



المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
كلية العلوم الاجتماعية
قسم الجغرافيا

الخصائص المناخية لمنطقة الباحة الإدارية

دراسة مقدمة لقسم الجغرافيا كمتطلب تكميلي لنيل درجة الماجستير في الجغرافيا

إعداد الطالبة

نورة بنت سعد بن خرماد آل فاضل الشهري

إشراف الدكتور

بدر الدين يوسف محمد أحمد

أستاذ الجغرافيا المناخية المشارك بقسم الجغرافيا

الفصل الدراسي الثاني

لعام ١٤٢٦/١٤٢٧هـ



ملخص البحث (الخصائص المناخية لمنطقة الباحة الإدارية)

تحتل الدراسات المناخية في الوقت الحاضر جزء مهما من الدراسات التطبيقية لكثير من العلوم الطبيعية. ومما لا شك فيه أن للظروف المناخية أثر كبير على جميع مناحي حياة الإنسان، ولعل منطقة الباحة من أكثر مناطق المملكة العربية السعودية تميزاً في تضاريسها، ففيها القمم الشاهقة، والمنحدرات الشديدة، والأغوار والسهول، والأودية والصدوح، الأمر الذي جعل مناخ هذه المنطقة متنوعاً بتنوع تضاريسها، وعلى الرغم من السمات المناخية التي تتم بها منطقة الباحة في المملكة العربية السعودية إلا أنها لم تحظ بأي دراسة مناخية تشمل عناصرها أو بعضها؛ مما أدى إلى ظهور فكرة البحث الحالي، التي تناولت الخصائص المناخية لمنطقة الباحة الإدارية. ويهدف هذا البحث إلى دراسة وتحليل الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة ثم تقسيم المنطقة إلى أقاليم مناخية طبقاً لأشهر التصنيفات المناخية العالمية، ولقد اعتمدت الدراسة على البيانات الصادرة من وزارة المياه والكهرباء، والبيانات المناخية الصادرة من الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، وقسمت الدراسة إلى خمسة فصول رئيسية، تضمن الفصل الأول: المقدمة، والتي تناولت أهمية موضوع الدراسة، ومبرراتها، ومنهج الدراسة، والدراسات السابقة، أما الفصل الثاني: فقد تناول الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة من حيث الخصائص الجيولوجية، والطبوغرافية، والتربة، أما الفصل الثالث: وتضمن أهم العوامل المؤثرة في المناخ، وكذلك تحليل عناصر المناخ من إشعاع شمسي، ودرجات الحرارة، والرياح، والساقط، والرطوبة النسبية، والبحر، كما تضمن الفصل الرابع: تقسيم المنطقة لأقاليم مناخية حسب تصنيف كل من: ديمارتون، وكوبن، وتريوارثا، وثورنتويت، وهولنريدج، كما صنفت المنطقة وفقاً لأسلوب التحليل العاملي والعنقودي إلى أقاليم مناخية، وانتهت الدراسة بفصل خامس: تضمن الخاتمة، والتي شملت النتائج، وأهم التوصيات. وقد توصلت الدراسة إلى نتائج عديدة من أهمها: تميز المنطقة باعتدال درجة حرارتها في المخطات الجبلية صيفاً وانخفاضها شتاءً؛ لتأثير عامل الارتفاع باستثناء الجزء الغربي من منطقة الدراسة، كذلك تميز المنطقة بارتفاع معدلات الأمطار عموماً وبالأخص في المخطات الجبلية، باستثناء منطقة الساحل، والتي تقل فيها كميات الأمطار، وأظهرت أساليب التصنيفات المناخية عند كل من ديمارتون، وكوبن، وتريوارثا، وثورنتويت الثاني إقليمين مناخيين للمنطقة، كما أظهر تصنيف كل من ثورنتويت الأول وهولنريدج ثلاثة أقاليم للمنطقة، وقد أسفر أسلوب التحليل العاملي والعنقودي عن وجود ثلاثة أقاليم مناخية للمنطقة؛ مما يؤكد على وجود الاختلافات المحلية في المناخ داخل المنطقة، ولقد أظهر هذا التصنيف أقاليم مناخية هي الأقرب لتمثيل مناخ المنطقة.

وخرجت الدراسة بتوصيات كان من أهمها: إنشاء العديد من المخطات المناخية في مواقع موزعة بإحكام في منطقة الباحة؛ نظراً لأهمية المنطقة من الناحية السياحية والزراعية، وإثراء المنطقة بشبكة من المخطات المطرية للغطى الشاملة.

وأخيراً تأمل الباحثة أن يكون لهذه الدراسة دور فعال في مجال الدراسات المناخية في المملكة العربية السعودية.

عميد كلية العلوم الاجتماعية

د. أحمد بن يحيى الغامدي

التوقيع: 

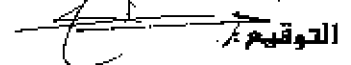
المشرف على الرسالة

د. بدر الدين بن يوسف أحمد

التوقيع: 

الطالبة

الاسم: نوره سعد الشهري

التوقيع: 

Abstract

Climatology has occupied an important position in applied studies of many physical sciences nowadays, as long climatic factors have effective role in many aspects of life . With the lack of studies in this field, the author choosed to study the climate of the Administrative Region of Al-Bah That has special important for turism and agriculture. The study analyzes climatic characteristics of the region, that ended with dividing it into climatic regions according and based on the well – known climatic classification methods.

The present study relied on climatic data issued by both the ministry of water and electricity, and the general presidency of meteorology and environment protection. The study is divided into five chapters. Chapter one, the introduction, highlights the significance and the justification together with the methodology of the study. Chapter two deals with the physical geography of the study area, stressing on geology, topography an Pedology. Chapter three deals with the most important effective climate factors and climatic elements of the study area. Chapter four considers dividing the area into climatic regions according to the famous classifications of Demartonne, Koppen, Trewartha and Thornthwaite, The region is also classified according to factor – cluster analysis. Finally, chapter five is the conclusion that contained the results and the main recommendations of the study. The study has had many results : The region has moderate temperatures on the mountainous stations in summer, and low temperatures in winter due to the elevation. The exception is the western part of the region which has higher averages of temperature. In the study area, mountainous stations receive moderate amounts of rainffal while the coastal area receives little amounts.

Many climatic classification methods showed two climatic regions in Al-Bah area while Thornthwaties² and Holdridge's identified three regions. The factor- cluster analysis showed three climatic regions. This classification also gave climatic regions very close to those suggested by traditional methods . Main recommendations : It is necessary to establish many climatic and rain stations, well-distributed for better representation of Al-Bah region . The author hopes that this study would have an effective role in the kingdom of Saudi Arabia.

شكر وتقدير

الحمد لله الذي علم الإنسان ما لم يعلم ، وأسلم على معلم البشرية المصطفى الأمين؛ محمد صلى الله عليه وسلم . أشكره تعالى شكراً يليق بجلاله ، وأتني عليه ثناء لا يفنى ، ثم أتقدم بجزيل شكري إلى جامعة أم القرى ممثلة في قسم الجغرافيا ، إذ أتاحت لي فرصة مواصلة الدراسة العليا .

وأقدم أولاً بالشكر الجزيل والامتنان العظيم لأستاذي الفاضل سعادة الدكتور/بدر الدين بن يوسف أحمد المشرف على هذه الرسالة ، الذي لم يخل بعلمه ووقته في متابعة البحث وتوجيهه المستمر فجزاه الله عني كل الجزاء .

كما وأسدل العرفان والشكر والامتنان لسعادة الدكتور/ سعد أبو راس الغامدي لكل ما قدمه من جهد وتوجيهات ومقترحات قيمة فله كل الشكر والامتنان .

كما أتقدم بعظيم شكري وتقديري إلى جميع منسوبي قسم الجغرافيا وفي مقدمتهم الأستاذ الدكتور/ صالح بن علي الشمراي، الذي وفر لنا سبل المعرفة ووضع تحت أيدينا جميع إمكانياته ، كما أتقدم بمقداد من نور الشكر والعرفان لكل من الأستاذ / سامي مداح في هيئة المساحة الجيولوجية، والذي وفر لي كل ما أحتاج إليه من خرائط هذا البحث ، والأستاذ / عبد الله يعن الله الغامدي في إمارة منطقة الباحة ، والأستاذ / فهد العدواني مدير مطار العقيق في منطقة الباحة ، والشيخ عقال الزهراني من وزارة الزراعة والمياه في منطقة الباحة؛ لما قدموه من مساعدة في توفير المعلومات عن منطقة الدراسة .

والشكر والتقدير موصول لسعادة الدكتورة / حنان سرحان النمري، والأستاذة زينب السيد هاشم لمراجعتهما هذا البحث مراجعة لغوية ، كما أتقدم بالشكر الجزيل للزميلة بسمة سلامة الرحيلي على ما قدمته من مساعدة أثناء رسم الخرائط وإخراجها في صورتها النهائية .

ولا يفوتني أن أتقدم بعميق الشكر والعرفان لأخي بدر بن سعد؛ لمساندته الدائمة وتشجيعه المستمر وحرصه الشديد على توفير كل ما احتجت إليه خلال إنجاز هذا البحث ، كما أتقدم بالشكر إلى كافة المسؤولين في كل من مصلحة الأرصاد، وحماية البيئة، ووزارة المياه والكهرباء ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، وهيئة المساحة الجيولوجية السعودية على تعاونهم بتوفير كافة الخرائط والبيانات المناخية للبحث .

كما أتقدم شكري لأعضاء لجنة المناقشة سعادة الأستاذ الدكتور / صالح بن علي الشمراي ، وسعادة الأستاذ الدكتور / جهاد بن محمد قربه على تفضلهما بقبول مناقشة الرسالة وعلى ملاحظتهما القيمة التي أنرت الرسالة ووضعها في صورتها النهائية .

وأخيراً أقدم شكري وتقديري لكل من ساهم في مساعدتي للقيام بهذه الدراسة وإخراجها إلى حيز الوجود؛ ولكل من رفع يده بالدعاء لي كل الشكر والخبرة، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين وصلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم .

قائمة الموضوعات

الموضوع	رقم الصفحة
ملخص البحث بالعربي	أ
ملخص البحث بالانجليزي Abstract	ب
شكر وتقدير	ج
قائمة الموضوعات	د-هـ
قائمة الجداول	و-ز
قائمة الأشكال	ح-ي

الفصل الأول المقدمة

١- تمهيد	١
١-١ حدود منطقة الدراسة	٣
٢-١ مشكلة الدراسة وأهميتها	٥
٣-١ أهمية الدراسة ومبرراتها	٥
٤-١ أهداف الدراسة	٦
٥-١ تساؤلات الدراسة	٦
٦-١ الدراسات السابقة	٦
٧-١ منهج الدراسة وأساليبها	١٤

الفصل الثاني الملامح الطبيعية لمنطقة الباحة

٢- تمهيد	٢
١-٢ جيولوجية منطقة الباحة	٢٣
٢-٢ التضاريس	٢٩
٣-٢ التربة	٤٠
٤-٢ النبات الطبيعي	٤٤

الفصل الثالث الخصائص المناخية لمنطقة الباحة

٣- تمهيد	٣
١-٣ العوامل المؤثرة في مناخ المملكة العربية السعودية	٥١
١-١-٣ العوامل الجغرافية	٥١
٢-١-٣ العوامل الدينامية	٥٢

٦٢	٢-٣ تحليل عناصر المناخ
٦٢	١-٢-٣ الإشعاع الشمسي
٧٥	٢-٢-٣ الحرارة
١٠٢	٣-٢-٣ الرياح
١١٦	٤-٢-٣ التساقط
١٣٦	٥-٢-٣ الرطوبة النسبية
١٤٥	٦-٢-٣ التبخر

الفصل الرابع التصنيفات المناخية لمناخ منطقة الباحة

٤- تمهيد

١٥٧	١-٤ أساليب التصنيفات المناخية
١٥٧	١-١-٤ أسلوب ديمارتون
١٥٩	٢-١-٤ أسلوب كوين
١٦٤	٣-١-٤ أسلوب تريوارثا
١٦٦	٤-١-٤ أسلوب ثورنثويت
١٧٣	٥-١-٤ أسلوب هولدريدج
١٧٥	٦-١-٤ أسلوب التحليل العاملي
١٨٤	٧-١-٤ أسلوب التحليل العنقودي

الفصل الخامس الخاتمة

	٥- تمهيد
١٩١	١-٥ النتائج
١٩٣	٢-٥ التوصيات
١٩٦	المراجع العربية
٢٠٢	المراجع الأجنبية
٢٠٣	ملحق (أ)
٢٠٨	ملحق (ب)

قائمة الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
١٩	إحداثيات المحطات المناخية المستخدمة في الدراسة	١-١
	التقديرات السنوية للمياه السطحية والتغذية المائية لموارد المياه الجوفية	١-٢
٣٩	لبعض الأودية الرئيسة في منطقة الباحة	
	المعدلات السنوية والفصلية لكميات الإشعاع الشمسي لبعض محطات	١-٣
٦٥	منطقة الباحة	
٦٩	المعدلات الشهرية لكميات الإشعاع الشمسي لبعض محطات منطقة الباحة	٢-٣
٧١	المعدلات الفصلية والسنوية لساعات السطوع لبعض محطات منطقة الباحة	٣-٣
٧٣	المعدلات الشهرية لساعات السطوع لبعض محطات منطقة الباحة	٤-٣
٨١	المعدلات الفصلية والسنوية لدرجات الحرارة لمحطات منطقة الباحة	٥-٣
٨٢	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة لمحطات منطقة الباحة	٦-٣
	المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى لمحطات منطقة	٧-٣
٩٠	الباحة	
	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى لمحطات منطقة	٨-٣
٩١	الباحة	
٩٧	المدى الحراري الفصلي والسنوي لمحطات منطقة الباحة	٩-٣
٩٨	المدى الحراري الشهري لمحطات منطقة الباحة	١٠-٣
	الأنحراف المعياري ومعامل التباين لدرجات الحرارة السنوية لمحطات	١١-٣
١٠٢	منطقة الباحة	
	المعدلات الفصلية والسنوية وسرعة الرياح والسرعة القصوى والاتجاه	١٢-٣
١٠٤	المساعد لمحطات منطقة الباحة	
١٠٧	النسب المتوية لاتجاهات الرياح السائدة لحظة العقيق	١٣-٣
١٠٧	النسب المتوية لاتجاهات الرياح السائدة لحظة الباحة	١٤-٣
١٠٨	النسب المتوية لاتجاهات الرياح السائدة لحظة بلجرشي	١٥-٣
١٠٨	النسب المتوية لاتجاهات الرياح السائدة لحظة المنطق	١٦-٣
١١٠	المعدلات الشهرية لسرعة الرياح لمحطات منطقة الباحة	١٧-٣
١١٢	المعدلات الشهرية لموسط السرعة القصوى لمحطات منطقة الباحة	١٨-٣
١٢٢	المعدلات الفصلية والسنوية للأمطار لمحطات منطقة الباحة	١٩-٣

١٢٦	..... المعدلات الشهرية للأمطار لخطات منطقة الباحة	٣-٢٠
١٢٩	..... المعدلات الفصلية للأمطار ونسبة التركيز لخطات منطقة الباحة	٣-٢١
١٣١	..... الانحراف المعياري ومعامل التباين للأمطار لخطات منطقة الباحة	٣-٢٢
١٤٢	..... المعدلات الفصلية والسوية للرطوبة النسبية لخطات منطقة الباحة	٣-٢٣
١٤٣	..... المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية لخطات منطقة الباحة	٣-٢٤
١٥١	..... المعدلات الفصلية والسوية للتبخير لخطات منطقة الباحة	٣-٢٥
١٥٢	..... المعدلات الشهرية للتبخير لبعض محطات منطقة الباحة	٣-٢٦
	١-٤ مؤشرات الرطوبة لأساليب التصنيفات المناخية ومعدلات الحرارة والأمطار	
١٦٠	..... محطات منطقة الباحة	
١٧٧	..... المتغيرات الداخلة في عملية التحليل العاملي والتحليل العنقودي	٤-٢
١٨٠	..... المصفوفة العاملية للمتغيرات المناخية بمنطقة الباحة	٤-٣
١٨٢	..... إحرارات الخطات بالنسبة للعوامل	٤-٤
١٨٥	..... نتائج التحليل العنقودي للمحطات المناخية بمنطقة الباحة	٤-٥

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
١-١	موقع منطقة الباحة في المملكة العربية السعودية	٤
٢-١	التقسيم الإداري لمنطقة الباحة	١٦
٣-١	المحطات المناخية المستخدمة في الدراسة في منطقة الباحة والمحطات المحيطة بها	١٨
١-٢	جيولوجية منطقة الباحة	٢٦
٢-٢	تضاريس منطقة الباحة	٣٢
٣-٢	الأودية الرئيسة في منطقة الباحة	٣٧
٤-٢	التربة في منطقة الباحة	٤٢
٥-٢	النبات الطبيعي في منطقة الباحة	٤٧
١-٣	مراكز الضغط الجوي التي تؤثر على مناخ المملكة العربية السعودية	
٥٤	في فصلي الشتاء والصيف	
٢-٣	الكتل الهوائية التي تؤثر على مناخ المملكة في فصلي الشتاء والصيف ...	٥٧
٣-٣	التيارات النفاثة التي تؤثر على مناخ المملكة العربية السعودية	٦٠
٤-٣	المعدلات السنوية لكميات الإشعاع الشمسي لبعض محطات منطقة	
٦٤	الباحة	
٥-٣	معدلات الإشعاع الشمسي لفصلي الشتاء والصيف لبعض محطات	
٦٦	منطقة الباحة	
٦-٣	معدلات الإشعاع الشمسي لفصلي الربيع والخريف لبعض محطات	
٦٧	منطقة الباحة	
٧-٣	المعدلات الشهرية للإشعاع الشمسي وساعات السطوع لبعض محطات	
٧٤	منطقة الباحة	
٨-٣	توزيع معدلات الحرارة السنوية على تضاريس منطقة الباحة	٧٧
٩-٣	المعدلات السنوية للدرجات الحرارة لمحطات منطقة الباحة	٧٩

٨٣	..... المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة لغطات منطقة الباحة
٨٥	..... المعدلات درجات الحرارة لفصلي الشتاء والصيف لغطات منطقة الباحة
٨٦	..... المعدلات درجات الحرارة لفصلي الربيع والخريف
٨٣-٣	..... المعدلات درجات الحرارة العظمى لفصلي الشتاء والصيف لغطات
٨٨	..... منطقة الباحة
٨٤-٣	..... المعدلات درجات الحرارة الصغرى لفصلي الشتاء والصيف لغطات
٨٩	..... منطقة الباحة
٩٥-٣	..... المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى لغطات منطقة الباحة
٩٦-٣	..... المعدلات درجات الحرارة العظمى لفصلي الربيع والخريف لغطات منطقة
٩٤	..... الباحة
٩٧-٣	..... المعدلات درجات الحرارة الصغرى لفصلي الربيع والخريف لغطات
٩٥	..... منطقة الباحة
٩٩	..... المعدلات الشهرية للمدى الحراري لغطات منطقة الباحة
١٠٦	..... نسب اتجاهات هبوب الرياح السائدة لغطات منطقة الباحة
١١٠	..... المعدلات الشهرية لسرعة الرياح لغطات منطقة الباحة مجموعة
١١١	..... المعدلات الشهرية لسرعة الرياح لغطات منطقة الباحة
١١٨	..... المعدلات السنوية للأمطار لغطات منطقة الباحة
١٢٠	..... المعدلات الأمطار لفصلي الشتاء والصيف لغطات منطقة الباحة
١٢٤	..... المعدلات الأمطار لفصلي الربيع والخريف لغطات منطقة الباحة
١٢٧	..... المعدلات الأمطار الشهرية لغطات منطقة الباحة
١٣٨	..... المعدلات السنوية للرطوبة النسبية لغطات منطقة الباحة
١٤٠	..... المعدلات الرطوبة النسبية لفصلي الشتاء والصيف لغطات منطقة الباحة
١٤١	..... المعدلات الرطوبة النسبية لفصلي الربيع والخريف لغطات منطقة الباحة
١٤٤	..... المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية لغطات منطقة الباحة

١٤٧	..... ٣-٣٠ المعدلات السنوية للتبخر لخطات منطقة الباحة
١٤٩	..... ٣-٣١ معدلات التبخر لفصلي الشتاء والصيف لخطات منطقة الباحة
١٥٠	..... ٣-٣٢ معدلات التبخر لفصلي الربيع والخريف لخطات منطقة الباحة
١٥٣	..... ٣-٣٣ المعدلات الشهرية للتبخر لخطات منطقة الباحة
١٥٨	..... ٤-١ المؤشر الرطوبي عند ديمارتون لخطات منطقة الباحة
١٦٢	..... ٤-٢ المؤشر الرطوبي عند كوين لخطات منطقة الباحة
١٧١	..... ٤-٣ المؤشر الرطوبي عند تريوارثا لخطات منطقة الباحة
١٧١	..... ٤-٤ المؤشر الرطوبي عند ثورثويت لخطات منطقة الباحة
١٧٤	..... ٤-٥ المؤشر الرطوبي عند هولدريدج
١٧٩	..... ٤-٦ إحرارات المحطات للعامل الأول لخطات منطقة الباحة
١٨١	..... ٤-٧ إحرارات المحطات للعامل الثاني لخطات منطقة الباحة
١٨٣	..... ٤-٨ إحرارات المحطات للعامل الثالث لخطات منطقة الباحة
١٨٦	..... ٤-٩ الأقاليم المناخية الناتجة عن التحليل العنقودي (التجميعي)
١٨٨	..... ٤-١٠ التحليل العنقودي (التجميعي) للمحطات المناخية لمنطقة الباحة

الفصل الأول

المقدمة

- ١-١ حدود منطقة الدراسة .
- ٢-١ مشكلة الدراسة وأهميتها .
- ٣-١ أهمية الدراسة ومبرراتها .
- ٤-١ أهداف الدراسة .
- ٥-١ تساؤلات الدراسة .
- ٦-١ الدراسات السابقة .
- ٧-١ منهج الدراسة وأساليبها .

١- تمهيد :

تعد دراسة المناخ ومعرفة خصائصه من الدراسات المهمة للإنسان في جميع جهات الأرض، وعلى مر العصور المختلفة، ورغم مرور وقت طويل منذ بدء الحياة البشرية إلا أن الإنسان لم يتوصل بعد إلى تفسير الظواهر الجوية جميعاً، ولا تزال هناك بعض الظواهر الجوية التي تحتاج إلى الدراسة والتفسير.

ويهتم الجغرافيون بدراسة علم المناخ؛ لما له من أثر كبير في صحة الإنسان ونشاطه، كما تؤثر حالات المناخ كذلك في التوزيع الجغرافي للنباتات الطبيعية على سطح الأرض. وتؤثر للظروف المناخية المتنوعة كثيراً في نوع الغلات التي يقوم الإنسان بزراعتها، وفي طرق النقل، وكثافتها، والمواصلات، وفي المظهر الجيومورفولوجي، والأهمية الاستراتيجية لأجزاء سطح الأرض المختلفة. (أبو العينين، ١٩٨١م، ص ١٥-١٦).

ويعد علم المناخ Climatology أحد فروع الجغرافيا الطبيعية Physical Geography، وهو يختص بدراسة ظواهر طبيعية ليس للإنسان دخل في تكوينها أو إنشائها، وتمثل هذه الظواهر في الغلاف الجوي Atmosphere؛ الذي يحيط بالكرة الأرضية عامة، ويلامس قسمه الأسفل سطح الأرض، ويدرس علم المناخ حالة العناصر الجوية في منطقة ما من سطح الأرض؛ عن طريق حساب متوسطات متغيراتها وقيمتها، كما يدرس العناصر المناخية والعوامل وعلاقتها بالبيئة، وإذا اقتصت الدراسات المناخية بدراسة الظواهر المناخية لأجزاء واسعة من سطح الأرض، ومعرفة الملامح العامة لهذه الظواهر فإن هذه الدراسة تدخل ضمن علم المناخ العام Macro Climatology، أما إذا اقتصت الدراسات المناخية بدراسة الحالات المناخية لمناطق محدودة جداً من سطح الأرض مثل مناخ المدن Town Climate ومناخ المناطق الصناعية فإن هذه الدراسة تدخل ضمن علم المناخ الإقليمي Regional.

وتتناول الدراسة الحالية موضوع المناخ في منطقة الباحة؛ التي تندرج ضمن الإقليم الجنوبي الغربي للمملكة من هضابها إلى سرائقها، ثم قمامتها؛ اعتماداً على بيانات محطات الأرصاد في المنطقة، حيث لم تكن هناك أي دراسة مناخية لخصائص المناخ في هذه المنطقة من قبل. ومن ذلك تتضح جدوى وأهمية هذه الدراسة؛ خاصة وأن المناخ هو من أكثر العوامل تأثيراً على توزيع سكان تلك المناطق الجبلية، وقراهم.

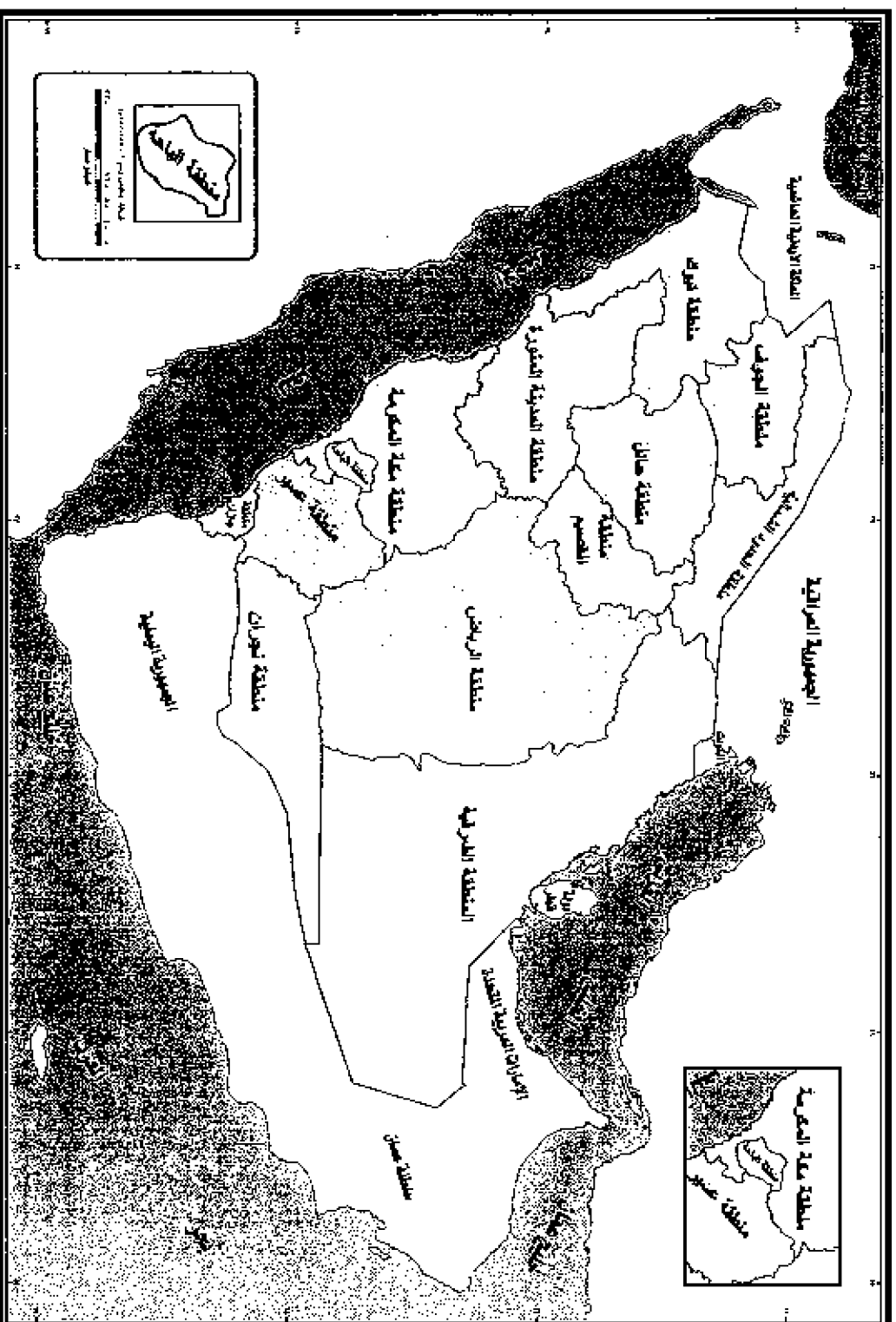
ولقد تم تقسيم الدراسة إلى خمسة فصول رئيسة؛ حيث ضم الفصل الأول: المقدمة التي احتوت على أهمية الدراسة، ومبرراتها، والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، وتساؤلات الدراسة، وحدود منطقة الدراسة وأهدافها والمنهج المتبع وأساليب الدراسة. بينما ضم الفصل الثاني: الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة؛ من حيث الموقع، وجيولوجية المنطقة، وطبوغرافيتها، وخصائص التربة، وموارد المياه بها، أما الفصل الثالث: فقد احتوى على العوامل المؤثرة في مناخ منطقة الدراسة، كما احتوى على تحليل عناصر المناخ من إشعاع شمسي، وحرارة، ورياح، وتساقط ورطوبة، نسبية وتبخّر. بينما تناول الفصل الرابع: تصنيف منطقة الدراسة إلى أقاليم مناخية؛ باستخدام عدة أساليب مناخية منها: أسلوب ديمارتون، وتريوارثا، وكوبن، وثورنثويت، وهولدريلج، كما تم استخدام الأساليب الحديثة في التصنيف؛ كأسلوب التحليل العاملي والعنقودي، ثم اختتمت الدراسة بفصل خامس: احتوى على الخاتمة، والتي شملت على النتائج، وأهم التوصيات فيما يخص المنطقة في مجالات مناخية وغيرها .

١-١ حدود منطقة الدراسة :

تقع منطقة الباحة في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية ، بين دائرتي عرض ٢٥° ١٩' و ٤٥° ٢٠' شمالاً ، وبين خطي طول ٥٩° ٤٠' و ٤٢° ١٦' شرقاً، وهي إحدى مناطق المملكة الإدارية الثلاثة عشر؛ التي حددها نظام المناطق السعودي، وتحيط بها منطقة مكة المكرمة من جميع جهاتها ماعدا الجهة الشرقية ؛ حيث تحدها منطقة عسير شكل (١-١)، وتعد منطقة الباحة أصغر مناطق المملكة الإدارية مساحة. ويحد منطقة الباحة شمالاً بلاد بني مالك من بحيلة بلحارث ، وذلك إلى الشمال من مجرى وادي تربه ؛ أثناء انحرافه نحو الشرق ، كما يحدها من الشرق بلاد البقوم (الحرة) وشمران، ويحدها من الجنوب بلاد خضعم (جنوب شرق قذانه)، ويحدها من الغرب السهل الساحلي ؛ الذي يتبع قسمه الجنوبي القنفذة ، وقسمه الشمالي الليث ، وهما تابعتان لإمارة مكة ، (البلوك ، ١٣٩١هـ، ص ١١) ، وتبلغ مساحتها ٩٩٤٩ كم٢ .

وعلى الرغم من صغر مساحة المنطقة إلا أنها تتسم بتنوع في المظاهر الطبيعية، ما بين قمم شاهقة، ومتحدرات شديدة ، وأغوار وسهول ، وصدوع ، وأودية على نحو ما سرد ذكره لاحقاً.

شكل (١ - ١) : موقع منطقة الباحة في المملكة العربية السعودية



المصدر : إعداد الباحثة اعتماداً على :
 هيئة المساحة الجيولوجية السعودية ، المملكة العربية السعودية

وتعد مدينة الباحة العاصمة، والمركز الإداري والحضري للمنطقة، وهي أكثر المدن نشاطاً وازدهاراً وعمراً؛ بوصفها مقصد العديد من المصطافين؛ حيث تعد الباحة منتجاً سياحياً متكاملًا. وتتكون منطقة الباحة من سبع محافظات هي: الباحة، وبلجرشي، والمنطق، في إقليم المرتفعات الجبلية (السراة)، والمخواه، وقلوه في إقليم تهامة، والعقيق، والقرى في إقليم الهضبة. شكل (١-٢).

٢.١ مشكلة الدراسة وأهميتها :

يتمحور موضوع الدراسة حول خصائص المناخ في منطقة الباحة الإدارية، ولعل من أهم دوافع الدراسة أن العديد من مناطق المملكة العربية السعودية وأقاليمها تفقر إلى دراسات تبرز الخصائص والسمات المناخية لكل منها. ولم تحظ منطقة الباحة بأي دراسة مناخية شاملة لجميع عناصر المناخ، أو حتى بعضها في أي دراسة مستقلة، يضاف إلى ذلك أن منطقة الباحة تعرض لتأثيرات أعاصير البحر المتوسط شتاءً، وتأثيرات الرياح الموسمية صيفاً؛ مما يضيف عليها صيغة مناخية مختلفة عن إقليم الحجاز الشمالي، وإقليم عسير الجنوبي. وتتميز منطقة الباحة بتنوع تضاريسي؛ ما بين سهول تهامة، ومنطقة السراة العالية، وهضبة العقيق في الشرق؛ مما يجعل مناخها متنوعاً، وهذا ما جعل الباحة تصدى هذه الدراسة آملّة أن تسد هذه الثغرة، وأن تخرج بدراسة تساهم في فهم ملامح المناخ في منطقة الباحة خاصة، ومناخ المملكة عامة.

٣.١ أهمية الدراسة ومبرراتها :

تعد دراسة الأحوال المناخية لأي بقعة من أهم الأولويات في طريق التخطيط البشري، ونتيجة لأهمية الأحوال المناخية في التوزيع الجغرافي للنباتات الطبيعية، وفي التوطن الصناعي والزراعي وفي طرق النقل والمواصلات، ونظراً للحاجة لهذه الدراسة في عمليات التخطيط الزراعي والصناعي لمنطقة الدراسة والتي من خلالها يمكن التعرف على مناطق الجذب المناخي في المنطقة؛ لكونها منتجاً سياحياً في الدولة، ونتيجة لذلك التنوع الذي تصف به المنطقة كانت هناك حاجة لمثل هذه الدراسات خاصة بعد أن نالت الدراسات البشرية والطبيعية في المملكة العربية السعودية اهتماماً كبيراً من الباحثين؛ لاسيما مجال السكان وال عمران، في حين أن الدراسات الطبيعية وخاصة المناخية في منطقة الباحة لم تحظ بنفس الاهتمام.

٤-١ أهداف الدراسة :

تسمى هذه الدراسة لتحقيق الأهداف الآتي :

- ١- معرفة العوامل الطبيعية المؤثرة في مناخ منطقة الباحة .
- ٢- التعرف على الخصائص المناخية لمنطقة الباحة .
- ٣- معرفة أهم النشاطات المناخية وفقاً لبعض التصنيفات المناخية المعروفة .

٥-١ تساؤلات الدراسة :

لقد تم تحديد تساؤلات البحث في ضوء موضوع الدراسة وأهدافها على النحو الآتي :

- ١- ما هي العوامل الجغرافية والدينامية المؤثرة في مناخ منطقة الدراسة ؟
- ٢- ما خصائص العناصر المناخية ، واتجاهاتها في منطقة الدراسة ؟
- ٣- ما هي اتجاهات التركيز الفصلي للأمطار ؟
- ٤- هل يمكن اقتراح أقاليم مناخية صغرى متميزة مبنية على أساليب التصنيفات المناخية العالمية؟

٦-١ الدراسات السابقة :

تعدد الدراسات المناخية في المملكة، ولكنها لا تشمل كل الجوانب، كما أنها لم تشمل كل أقاليم المملكة العربية السعودية . وقد اتبعت مناهج متنوعة ، منها ما اتبع المنهج الإقليمي، ومنها ما اعتمد على المنهج الموضوعي ؛ مع التطبيق على إقليم محدد ، أو مدينة بعينها .

من الدراسات المناخية المتعلقة بالمملكة العربية السعودية عموماً كانت دراسة الجراش (١٩٨٤م) عن التقسيمات المناخية للمملكة العربية السعودية؛ بتطبيق تحليل المركبات الأساسية ، حيث قام بتطبيق برنامجين رياضيين على الإحصائيات المناخية المتوفرة لخمسين محطة مناخية متناثرة في أرجاء المملكة العربية السعودية، وتوصل إلى أن هناك خمسة مركبات مناخية تتحكم في التباينات المكانية لمناخ المملكة العربية السعودية هذه المركبات (العوامل) هي : التوازن المائي الصيفي ، الحرارة الشتوية ، الرطوبة النسبية ، التوازن المائي الشتوي والحرارة الصيفية . ومن نتائج هذا التطبيق أن قسم المملكة العربية السعودية إلى ستة تقسيمات مناخية مكانية متميزة ، وذلك من أجل وضع بديل تفصيلي ومقبول لما هو مطروح في الأطالس المناخية التي تبرز المملكة على أنها أجزاء من تقسيمات مناخية عامة .

ثم أقترح الجراش (١٩٩٢م) في دراسة أخرى تصنيفاً لمناخ المملكة العربية السعودية، تحت بلورته من خلال تطبيق مقارن لـ " التحليل التجميعي : طريقة وورد " و " تحليل المركبات الأساسية " ، ولقد رجحت المفاضلة بين نتائج التطبيق نتيجة التحليل التجميعي ؛ التي تمخض عنها تقسيم مناخ المملكة العربية السعودية إلى سبعة أقاليم مناخية فرعية متميزة، كما تعرضت هذه الدراسة لمسألة تحديد العوامل المتحكمة في هذا التمايز المكاني للمناخ السائد على المملكة العربية السعودية ، وتم التوصل من خلال فحص النتائج الأولية لتحليل المركبات الأساسية إلى أن هناك سبعة عوامل مناخية هيمن على الاختلافات المكانية للمناخ في المملكة العربية السعودية، ولقد ساهمت بحوث الجراش في وضع أساس للدراسات المناخية على أساس أقاليم صغيرة داخل المملكة العربية السعودية .

ثم درس أحمد (١٩٩٣م) مناخ المملكة العربية السعودية ، حيث ضمت دراسته تحليل العوامل المؤثرة في مناخ المملكة ، وتحليل عناصر المناخ ، وتصنيف مناخ المملكة ، وقد ركزت دراسته على الملامح الرئيسة لتطبيق التصنيفات المناخية على المملكة ، وقد أبرزت دراسته فوارق معتبرة في عناصر المناخ وملاحظته بين تلك المناطق داخل المملكة .

كما قام أحمد (١٩٩٧م) مؤخراً بدراسة تصنيف مناخ المملكة العربية السعودية؛ بتطبيق أسلوب التحليل العاملي - التجميعي . وقد خرج بأقاليم جيدة مقارنة بالأساليب التقليدية، مما ساهم أيضاً في وضع مناخ المملكة في أطر أقاليم مناخية متعددة .

كما درس السيد (١٩٩٧م) التذبذب الفصلي للأمطار ، حيث أوضح أن أسلوب معامل التغير يعد من أفضل الوسائل لقياس تذبذب الأمطار الفصلي لأي منطقة، وتطبيق هذا الأسلوب على المملكة العربية السعودية اتضح أن الأمطار الفصلي تتم بتذبذب عال، وأن الاختلافات الإقليمية كبيرة من حيث الكمية وتذبذبها من فصل لآخر، كذلك تبرز الدراسة أن أدنى نسبة لمعامل التغير تقتصر على المرتفعات الجنوبية الغربية، وأن معدلات التذبذب العالية تحدث في أجزاء المملكة الأخرى ، كما أوضحت الدراسة أن نسب معامل التغير تتزايد تبعاً لتناقص كميات الأمطار، الفصلي، بينما تنخفض معاملات التغير في المناطق التي أمطارها عالية نسبياً؛ مما يؤشر إلى علاقة عكسية بين متوسطات الأمطار الفصلي والنسب المتوية لمعاملات التغير .

وبعد ذلك بعام واحد فقط تناول الطاهر (١٩٩٨م) تقدير التبخر الشهري في المملكة، حيث قام بتقدير قيم التبخر للمحطات المناخية التي لا يوجد بها تسجيل التبخر، وذلك باستخدام معادلات تجريبية مبنية على بعض المتغيرات المناخية والبيئية ، وقد توصل إلى أن قيم درجات الحرارة والإشعاع الشمسي والرطوبة النسبية وسرعة الرياح الشهرية تختلف من منطقة إلى أخرى من مناطق المملكة ، وهذا الاختلاف في قيم العناصر المناخية يعود إلى وجود اختلاف في قيمة التبخر الشهري في هذه المناطق .

وفي عام (٢٠٠٠م) تناول قربه الخصائص المناخية لنماذج طقس الجفاف في المملكة ، حيث حدد في دراسته خصائص وأنماط الجفاف ، وبالتالي فإن تحديد هذا الجفاف المناخي يكمن في تحديد نماذج الطقس ، وتوصل الباحث إلى أن هناك أجزاء كبيرة من أراضي المملكة تنتمي إلى المناخ القاري ، وأوصى بضرورة التشدد في إدارة العمليات القائمة على تطوير وحماية البيئة القارية ، ومكافحة التصحر .

وفي العام نفسه درس قربه (٢٠٠٠م) تردد الرياح الشمالية وتتبعها في المملكة العربية السعودية حيث أكد على الدور المناخي للرياح ذات المركبة الشمالية، وخاصة في تخفيفها للتأثيرات الحرارية لجغرافية التسخن الأرضي، أو الناتجة عن وضعيات جوية أخرى ، وعلى الرغم من بعد موقع المملكة عن التأثيرات الشمالية فإن تأثيرات هذه الرياح تبقى ملاحظة حتى بالنسبة للمحطات الواقعة في جنوب أراضي المملكة، وتبقى هذه التأثيرات المناخية جيدة الوضوح ، كما أكدت الدراسة أن نظام هذه الرياح وبنيتها لها عدة أصول لهذه الرياح الشمالية .

وفي العالم التالي درس قربه (٢٠٠٢م) التباين المكاني لنماذج طقس الرياح الجنوبية بالمملكة العربية السعودية، حيث هدف إلى تشخيص التغيرات المكانية للخصائص المناخية الرئيسة لمختلف أنواع الرياح الجنوبية بالمحطات الرئيسة العاملة، ومعرفة ما إذا كانت نماذج طقس الرياح الجنوبية متشابهة من الواجهة المناخية العامة ، ثم توصل إلى أن الرياح القادمة تعد من العناصر الطبيعية المناخية التي تؤثر في المناخات المحلية وهيمن عليها، كما أنها من أهم المؤشرات على الطبيعة الديناميكية للجو الذي تنتج منه . وقد استدل الباحث على الدور المناخي والمهم الرياحي الجنوبية على مستوى المملكة العربية السعودية ، كما أثبتت الدراسة أهمية التباين والاختلاف بين محطات المملكة العربية السعودية في أصداء الرياح الجنوبية تبعاً لتغير اتجاهاتها الرئيسة .

وفي العام نفسه أجرى كذلك قربة دراسة أخرى (٢٠٠٢ م) عن التغيرات المكانية للخصائص الحرارية - الرطوية للرياح السائدة على أراضي المملكة العربية السعودية، حيث انحصرت هذه الدراسة في بيان الحقيقة العلمية حول آثار ودور " الجغرافية - القارية " لأراضي المملكة العربية السعودية ، وبأن هذه القارية تولد تشابهاً بين نماذج وأنواع الأجواء المتصاحبة مع مختلف اتجاهات الرياح السائدة على أراضيها ، والتحقق من هذا التشابه بعد التحديد الكمي لمختلف الخصائص الحرارية ، وخصائص الرطوبة ، ولسرعة الرياح حسب الاتجاهات السائدة، وتوصل إلى ضرورة الأخذ في الاعتبار عدد المجموعات الاتجاهية للرياح حسب مختلف العناصر الجوية المعتبرة كلاً على حدة ، حيث تجتمع الاتجاهات الشرقية في توليدها حالات طقس متشابهة في درجات الحرارة العظمى ودرجات الحرارة الصغرى .

وفي العام التالي تناول قربه (٢٠٠٣ م) كذلك أثر الرياح الشمالية في تلطيف الحرارة في بعض مناطق المملكة العربية السعودية، حيث يهتم البحث ببيان الخصائص المناخية للرياح الشمالية بعد تحديد أهميتها النسبية؛ بمقارنة ترددها مع باقي الاتجاهات، وتغيرات هذه الخصائص من مكان لآخر على أراضي المملكة العربية السعودية، وخاصة فيما يتعلق بدور هذه الرياح في تلطيف الحرارة العامة المقامة على سطح الأرض، ولا شك بأن التعرف على المخططات التي تتردد عليها في العام المتوسط مثل هذه الرياح خاصة في خارج فصل الشتاء تعتبر مناطق ذات مناخ متميز بقدرات سياحية مهمة؛ نظراً لسيادة المعدلات الحرارية العالية نسبياً على أراضي المملكة .

وبعد ذلك بعام واحد فقط أجرى قربه (٢٠٠٤ م) دراسة مناخية أخرى عن دور اتجاه الرياح السائدة في تحديد نماذج الشهور لبعض المخططات النموذجية لأراضي المملكة العربية السعودية، ويعرض في ذلك لدور اتجاهات الرياح السائدة في تحديد نماذج الشهور؛ ذلك لأن هذه الاتجاهات التي تتعلق وتخص الوحدات المناخية الزمنية الأصغر " الأيام " تسمح بالتعرف على الصدى القابل للقياس لمحصلة تفاعل مختلف مراكز العمل فوق إقليم ما ، وبالتالي فإن إدخال الاتجاهات اليومية للرياح السائدة في تحديد نماذج الشهور بعض الاعتماد على البنية المناخية الحقيقية للشهور المتولدة ابتداءً من أصغر الوحدات المناخية القابلة للمعالجة ، وهي نماذج الطقس اليومية الممثلة بالاتجاهات اليومية للرياح السائدة؛ لأجل تصنيفها، وتحديد مجموعاتها الناتجة عن التشابه المناخي فيما بينها ، وتوصل إلى أن لبني الحرارية الدور الأهم في نشوء النماذج المناخية لكل شهر، وهذا ما عكسته

نتائج عمليات التحليل، حيث يفسر هذا تبلور الفصل الحار، والفصل البارد نسبياً بالنسبة لأراضي المملكة العربية السعودية، وغياب أي تجمع آخر للدلالة على نشوء فصول انتقالية حقيقية .

وهناك أيضاً دراسات اتبعت منهج المناخ الإقليمي ولكن ليس على مستوى المناخ العام أو الإقليم العام ، وإنما على مستوى أقاليم أصغر ، منها : دراسة الشريف (١٩٧٦م) عن مناخ إقليم جنوب غرب المملكة العربية السعودية ، تناول فيها العوامل المؤثرة في مناخ الإقليم ، كما أوضح الاختلافات المكانية والتوزيع الجغرافي لبعض عناصر المناخ ؛ مثل اختلاف معدلات الحرارة ، واختلاف نسب الرطوبة ، وكميات الأمطار الساقطة ، وتوزيعها وتذبذبها ، إضافة إلى تصنيف مناخ الأقاليم، وفقاً لمعيار (لانج) ومعادلة (ديمارتون)، غير أن هذه المعايير تعتبر بدائية إذا أردنا وصف مناخ معين بالدقة .

كما كان للمولد (١٩٨٣م) دراسة عن " مناخ غرب المملكة " وقد كانت دراسة تفصيلية أوضح فيها العوامل المؤثرة في مناخ الإقليم ، وأهم عناصر المناخ الرئيسة ، ثم صنف المنطقة مناخياً باستخدام عدة معايير ، وأوضحت الدراسة أن التضاريس هي أكثر العوامل الطبيعية أثراً على مناخ المنطقة ، بينما كان أثر البحر الأحمر ضعيفاً على المناخ بصفة عامة ، كماوضحت الدراسة أن المناخ الصحراوي يود في معظم أجزاء المملكة .

وتناول سليم (١٩٩٠م) الظروف المناخية في الإحساء ، حيث أبرزت هذه الدراسة التحليلية لمناخ الإحساء مجموعة العوامل والظروف البيئية في منطقة الدراسة ؛ مما أعطى الدراسة سمات مميزة ظهرت خلال معالجة العناصر المناخية الرئيسة؛ ابتداء بالإشعاع الشمسي، وانتهاءً بالتبخر، وتوصل الباحث إلى أن هناك إمكانية تقسيم السنة حرارياً إلى فصلين رئيسيين : الأول هو فصل البرودة ويمتد أربعة أشهر؛ من نوفمبر حتى مارس، والفصل الحراري الثاني : هو فصل الحرارة المرتفعة، ويمتد من إبريل حتى أكتوبر، كما توصل إلى أن العواصف الرملية التي تهب على الإحساء لا ترتبط بفصل معين، وقد تظهر في أي شهر .

ثم كانت دراسة أحمد (١٩٩٢م) التي تناول فيها السمات العامة لمناخ مكة المكرمة والعناصر المناخية والملامح العامة المميزة له ؛ من واقع علاقة المناخ بعوامل أخرى أهمها ؛ خصوصية تضاريس المنطقة ، وأبرزت الدراسة أن الأمطار في مكة تتم بالقلّة والتذبذب والفجائية

والمحلية ، كما أوضحت الدراسة بالدلالات الرقمية موقع مكة المكرمة المناخي ضمن تصنيفات المناخ المعروفة .

وبعد ذلك بعام واحد فقط درست هدى العباد (١٩٩٣م) مناخ شمال المملكة العربية السعودية دراسة تفصيلية ، مينةً أثر العوامل المحلية على مناخ المنطقة ، وتوصلت إلى أن هناك تدرجاً حرارياً ؛ بالانخفاض من الجنوب إلى الشمال كلما ابتعدنا عن شمال خط الاستواء .

ثم درس أحمد (١٩٩٧م) ملامح مناخ مدينة الطائف ، وتناول عناصرها المناخية الرئيسة، وتوصل إلى أن درجة الحرارة في الطائف منخفضة مقارنة بما حولها ، وأن أمطارها تتركز بشكل نسبي في فصل الربيع ، وتندر في فصل الصيف .

كما درس قريه (١٩٩٩م) نماذج الطقس الجغرافية : دراسة تحليلية للتردد والتابع في الرياض. لقد أبرزت الدراسة خصائص مهمة لمناخ الرياض، الذي يعتبر مثلاً جيداً لقلب المنطقة الوسطى للمملكة العربية السعودية ، منها ما هو جغرافي مثل اتساح دور القارية الذي يسيطر تماماً على طبيعة نماذج الطقس، وكذلك تبلور الصفات الحرارية التي يلاحظ تشابهها بين مختلف نماذج الطقس؛ خاصة في الأشهر الصعبة حرارياً أثناء العام ، ومن الخصائص المناخية الديناميكية التي برزت بدورها لمنطقة الرياض الانخفاض الملاحظ في تكرار نماذج الطقس ذات المركبة الغربية والشرقية ، أما بالنسبة للنماذج ذات المركبة الشمالية فقد بدت واضحة التردد طيلة أشهر السنة، وبالتالي تنعكس أهمية المنخفض الحراري العربي الذي يشكل الاستطالة العربية لمنخفض الهند الموسمي. ثم تم بيان الصورة المناخية للشهور بصورة حقيقة ؛ الأمر الذي يمكن بدوره تحديد الفصول تحديداً جغرافياً، بالإضافة إلى فهم التغيرات الداخلية التي تحدث في مركبات المناخ حسب أشهر السنة .

ومن الدراسات المناخية الحديثة في هذا الجانب دراسة هيفاء العثيان (٢٠٠٤م) للخصائص المناخية لغرب المملكة العربية السعودية؛ حيث تناولت العناصر المناخية من حيث التوزيع، وأثر الارتفاع على كل منها إحصائياً ، وتوصلت إلى أن النظام الجبلي يسود في الجزء الجنوبي من جبال السروات ، وأن قيم بعض العناصر المناخية الأساسية تزداد على الفوح الشرقية أكثر من الفوح الغربية .

كما درس قريه في عام (٢٠٠٤م) الخصائص المناخية لأراضي التره في محيط الرياض بالملكة العربية السعودية حيث أمكن تحديد القوارق المناخية وإبراز الصفات المناخية الطبيعية المقبولة لأراضي اللجوء المناخي وبيان ما هي الحدود الجوية الطاردة للكتلة العمرانية لمدينة الرياض. وتوصل الباحث إلى ضرورة تحسين التركيبة الهوائية للمدينة عن طريق التخلص من التلوث الحراري الناتج عن زيادة نسب الأكاسيد الغازية المختلفة والملونة ، كما توصل إلى ضرورة تطوير أجواء مناخية خاصة عن طريق تحديد نسبة العمران للملكية الفردية للسماح للحدائق الخاصة بالتطور، مما سيدخل تعديلات مناخية تؤدي بفضل الرطوبة الجوية التي توفرها النباتات في الإقلال من التلوث الحراري . وبالتالي زيادة نسب أجواء الشعور بالراحة .

كما تناول قريه في عام (٢٠٠٥م) التحديد المناخي للفصول الجغرافية للمدن الرئيسة على سواحل البحر الأحمر في المملكة العربية السعودية ، حيث هدفت الدراسة إلى التقرب من الهدوء المناخي الذي تعرفه الأجزاء الغربية لأراضي المملكة العربية السعودية؛ من خلال التعرف على الفصول الجغرافية ونظام تتابعها السنوي ، وفي نفس الوقت تشخيص بنيتها المناخية التي تحدد هوية كل شهر، وبالتالي كل فصل . ويعتبر تحديد البنية المناخية الداخلية باستخدام تتابع النماذج اليومية لمختلف عناصر الجو المؤثرة في المناخية الفصلية والتي تم قياسها حقيقة بواسطة المحطات المعتمدة هو المرتكز الذي مسموح بتأكيد انتماء كل شهر من السنة لفصله مناخياً، وليس فقط الاهتمام بالمعدلات الشهرية . ولقد أكدت طرق التحليل المستخدمة بأن فصول الصيف الطويلة تنتج عن نشوء أشهر صيف حقيقية؛ تبدأ من يونيو لتنتهي في أغسطس، بالإضافة إلى شهور صيف هامشية تنضم إلى فصل الصيف نتيجة هياكلها المناخية القاسية ، وخاصة شهور سبتمبر؛ ليمتد الصيف المؤكد لسواحل البحر الأحمر من يونيو إلى سبتمبر . أما الفصول الانتقالية تبقى فصولاً مقتضبة؛ لتشتمل على شهري إبريل ومايو للربيع وشهري أكتوبر ونوفمبر للصيف - إلا أن الأشهر المكونة بشكل حقيقي للفصول الانتقالية لسواحل البحر الأحمر هي شهري إبريل للربيع ونوفمبر للصيف .

ومن الدراسات الحديثة في هذا المجال دراسة الرحيلي (٢٠٠٥م) لخصائص المناخ في منطقة مكة المكرمة الإدارية حيث قامت بتحليل لأهم العناصر المناخية، وتوصلت إلى أن المنطقة تتميز بارتفاع درجات الحرارة في أغلب أراضيها باستثناء المحطات الجبلية، كما تتميز المنطقة بانخفاض معدلات الأمطار في جميع المحطات باستثناء المحطات الجبلية ثم خرجت بالاحتكاك بتصنيف مناخي

للمنطقة باستخدام التحليل العاملي والتجميعي ، حيث أظهرت خريطة للأقاليم المناخية للمنطقة هي الأقرب لتمثيل مناخ المنطقة .

وهناك دراسات مناخية أخرى اتبعت المنهج الموضوعي مع التطبيق على إقليم محدد أو مدينة بعينها منها :

دراسة مصلح (١٩٩١م) عن خصائص التبخر في جنوب غربي المملكة العربية السعودية ، وقد تناول في هذه الدراسة توزيع التبخر على المستوى السنوي والفصلي والشهري ، كما اهتم بتوضيح أثر العوامل المناخية الرئيسة على معدلات التبخر على منطقة الدراسة .

ومن ذلك أيضاً دراسة البليهد (١٩٩٤م) عن سمات التباينات الحرارية في المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية ، حيث قام بتحليل خصائص هذا العنصر المهم بشكل تفصيلي ؛ بالاعتماد على المعدلات الشهرية والفصلية ، بغية التعرف على مدى تفاوتها من محطة لأخرى ، وتنبع أهمية هذه الدراسة من ندرة الدراسات المناخية التفصيلية التي اهتمت بعنصر حرارة الهواء على مستوى المملكة عامة إذ له ارتباط قوي بحياة السكان ونشاطاتهم المختلفة .

ثم درس الصالح (١٩٩٧م) التوزيع الزماني والمكاني للأمطار في مدينة الرياض ، حيث تناول فيه التعريف بالاختلافات الزمانية والمكانية للأمطار ، وذلك من خلال التحليل الإحصائي لبيانات الأمطار اليومية والشهرية والسنوية ، وتوصل الباحث إلى أن الأمطار في مدينة الرياض تختلف بدرجة كبيرة من زمان إلى آخر ، ومن مكان إلى آخر ، كما تبين نتائج التحليل الإحصائي المدى الكبير للاختلاف المكاني للأمطار في منطقة جغرافية صغيرة .

ثم جاءت دراسة أحمد ومرزا (١٤١٩هـ) لأحوال الطقس والمناخ في الشتاء بمكة المكرمة ، حيث توصلا إلى وجود فترة تتسم بالجفاف الشديد ؛ عبر أعوام الرصد ، تلك التي تنحصر بين منتصف يناير إلى منتصف فبراير ، وذلك بفضل تحليل البيانات على أساس التقييم العشري ، الذي ابتكر لأيام فترات الرصد ، وسمي : الفترات العشرية الشتوية ، ويقع بين (١٦ نوفمبر و ١٥ مارس) .

كما درست فهده الحشر (٢٠٠٠م) خصائص التوزيع الفصلي للأمطار في جنوب غرب المملكة ، ودرجة تركيزها الفصلي أثناء السنة ، وقامت بتقسيم المنطقة إلى أقاليم مطرية ، على

أساس تخطيط التذبذب الفصلي للأمطار ، ولقد توصلت إلى أن كميات الأمطار الفصلية تتباين من جزء لآخر في منطقة الدراسة ؛ مما يعكس تأثيرها بعامل الارتفاع وموقع المكان من خط العرض .

ويلاحظ من تلك الدراسات السابقة أن منطقة الباحة لم تُطرق مناخياً ، ولم يُدرس فيها أي عنصر مناخي ، مع أنه تم تناولها من عدة جوانب ؛ فيما يخص الزراعة ، والسكان ، والعمران والتعليم والسياحة ، من هنا تأمل الباحثة أن تكون هذه الدراسة عوناً في الكشف عن إمكانيات المنطقة المناخية التي تمكن من استغلالها ؛ بصفتها منطقة سياحية متقدمة ؛ سواء في السياحة الصيفية والشتوية .

٧-١ منهج الدراسة وأساليبها :

تركزت الدراسة الحالية في دراسة جميع العناصر المناخية في إقليم منطقة الباحة ؛ بصفته إقليماً جغرافياً متميزاً ، كما ركزت على معالجة البيانات المناخية ، وتحليلها إحصائياً ، واستنباط النتائج ، وذلك باستخدام العمليات الإحصائية ؛ التي تشرح عناصر المناخ ، وتعين على تحديد الخصائص المناخية العامة لمنطقة الدراسة ، ومن ثم تحويل البيانات الرقمية إلى خرائط ورسوم بيانية ؛ تساهم في تحديد خصائص الظاهرة المدروسة ، وذلك بهدف التوصل إلى صورة متكاملة عن الظروف المناخية بمنطقة الدراسة .

١-٢-١ مصادر البيانات :

اعتمدت الباحثة على مجموعة من البيانات ، والتي تتنوع ما بين بيانات مكتبية ، وبيانات مناخية ، وخرائط على النحو الآتي :

أ- البيانات المكتبية وتشمل :

ب- الكتب والبحوث والدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدراسة .

ب- البيانات المناخية :

اعتمدت الدراسة على بيانات مأخوذة من (سبع) محطات مناخية ، تابعة لوزارة المياه والكهرباء ، ومصلحة الأرصاد وحماية البيئة ؛ التابعة لوزارة الدفاع والطيران ، وتقع جميع محطات الرصد في داخل منطقة الدراسة ، باستثناء محطة المظيلف ، والتي تقع في منطقة الساحل ، وتبعد حوالي (٨ كم) عن منطقة الدراسة في جهة الجنوب الغربي ، حيث تقع أربع محطات في الإقليم الجبلي ، وهي : المنطق ، والباحة وبلجرشي والأجاعدة ، ومحطتان تقع في سهل قمامة هما : المخوارة ، والمظيلف ، ومحطة في الإقليم الهضي في شرق المنطقة وهي : محطة العقيق .

ولقد تم تسجيل مواقع محطات الرصد وارتفاعها في منطقة الدراسة بواسطة جهاز تحديد المواقع (GPS)، كما هو موضح في الجدول (١-١)، ونلاحظ أن محطات وزارة المياه والكهرباء أقدم تأسيساً وتجيلاً للبيانات المناخية في منطقة الدراسة، غير أن ما يعيها هو عدم رصدها لعنصر الضغط الجوي، بالإضافة إلى الخلل في فترات الرصد والانقطاع في سجلاتها، كما أن بداية فترات الرصد لكل محطة ليست واحدة أو متقاربة كما يلاحظ أن أطول فترة رصد كانت في محطة الأجاعدة واستمرت ٣٩ سنة وأقصر فترة رصد نجدتها في محطة الباحة، وبلغت سبع سنوات مع وجود انقطاع خلال هذه الفترة .

كذلك فإن تجهيزات محطتي المندق وبلجرشي أقدم من تجهيزات محطة الباحة حيث تحكمه قدم التأسيس، وتختلف محطة الباحة عن تلك المحطتين من حيث حداثة أجهزتها والتي زودت بأجهزة أتماتيكية، إلا أن العمل بها قد توقف منذ عام ١٩٩٣م، وذلك لتدهور أجهزتها، كما هو مبين في الملحق (أ)، وقد يعود ذلك لموقع المحطة في وسط منتزه عام دون حماية لها، وهذا ما لاحظته الباحثة خلال زيارتها للمحطات المناخية في منطقة الدراسة؛ لذا فالرصد بها قصير جداً مقارنة بالخطات الجبلية الأخرى، كما توقفت محطة المخواه تماماً منذ عام ١٩٩٨م نتيجة تعطل جهاز قياس المطر بها، كذلك تعطل بعض أجهزة الرصد المناخي في محطتي المظيلف والمندق .

ولقد رأت الباحثة أن يتم حساب عملية التحليل المناخي لجميع الخطات من عام ١٩٧٠م إلى عام ٢٠٠٣م، حيث وجدت أن هناك تسلسلاً وتتابعاً للبيانات؛ منذ بداية السبعينات، وعدم انقطاعها وشملها على عناصر أخرى حيث لم تكن تسجل إلا درجة الحرارة الصغرى والعظمى؛ عند بداية نشأة الخطات، كما قامت الباحثة باستخدام بيانات مناخية لخمس محطات رصد مناخي خارج حدود منطقة الدراسة وهي محطتا تربة وحى مسند الواقعة إلى الشمال من منطقة الدراسة ومحطة بيشة إلى الشرق من منطقة الدراسة ومحطة النماص إلى الجنوب من منطقة الدراسة ومحطة كباد إلى الجنوب الغربي من منطقة الدراسة، كما هو مبين في الشكل (١-٣)، وذلك لإخراج خطوط التساوي لحرائط العناصر المناخية في منطقة الدراسة .

ج- الحرائط :

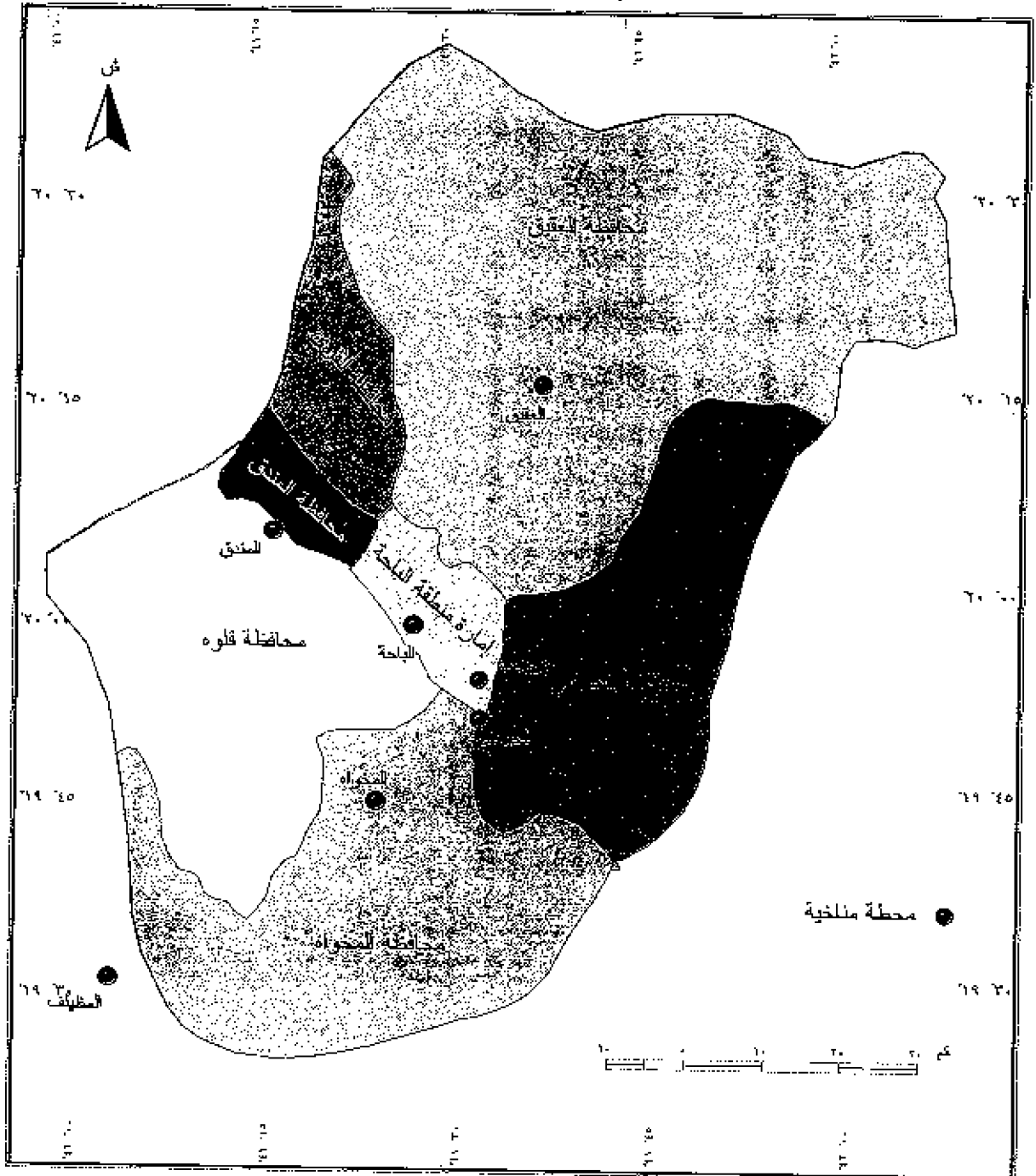
اعتمدت الباحثة على مجموعة متعددة من الحرائط وهي على النحو الآتي :

١ - الحرائط الطبوغرافية بمقياس رسم ١ : ٥٠٠,٠٠٠ .

أرقام : ١ - NW - NE38

٢ - NE - NE 37

شكل (١ - ٢) التقسيم الإداري لمنطقة الباحة



المصدر: إعداد المنطقة اعتماداً على
هيئة المساحة الجيولوجية السعودية ، المملكة العربية السعودية

(صادرة من هيئة المساحة الجيولوجية السعودية)

٢- الخرائط الجيولوجية بتقاييس رسم ١ : ٥٠٠,٠٠٠

خريطة رقم ج م - ٢١٠ أ

خريطة رقم ج م - ٢١١ أ

خريطة رقم ج م - ٢١٦ أ

(صادرة من هيئة المساحة الجيولوجية السعودية)

٣- بيانات نماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لمنطقة الدراسة (صادرة من مدينة الملك عبد

العزیز للعلوم والتقنية) .

٤- خرائط التربة الموجودة في (الخريطة العامة للتربة) ١٤٠٦ هـ .

(لوحات ذات أرقام ١٧٤ ، ١٧٥ ، ١٧٦ ، ١٨٤ ، ١٨٥ ، ١٨٦)

كما اعتمدت الباحثة على مجموعة أخرى من الخرائط الموجودة في الكتب والمراجع، وبعض

الدراسات التي تناولت المنطقة .

جدول (١-١) إحداثيات المعطات المناخية المستخدمة في الدراسة والعناصر المناخية التي ترصدها

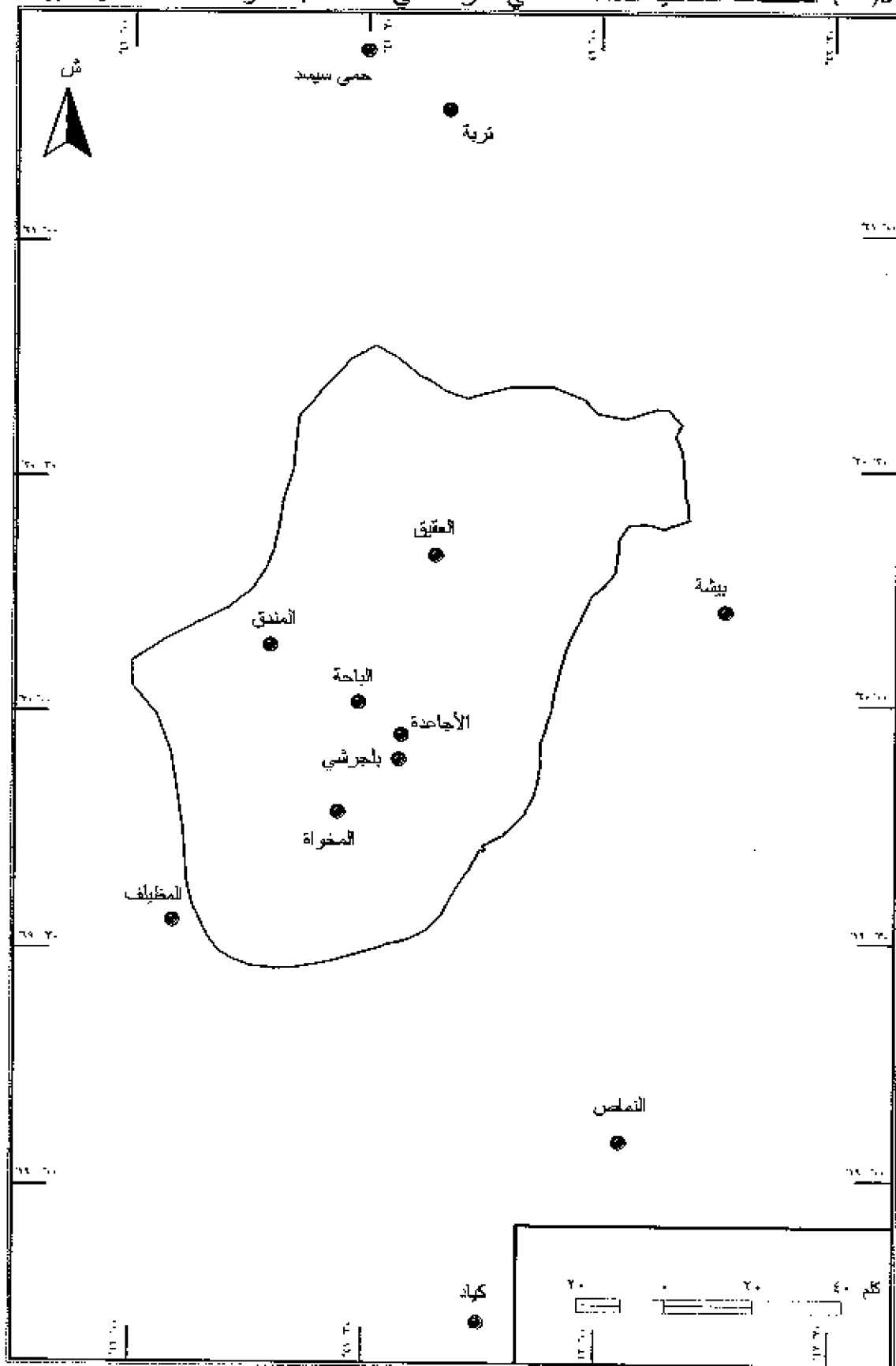
الرقم	اسم المخطط	دائرة العرض	خط الطول	الارتفاع	فترات الرصد والعناصر المرصودة
١	المدق	٢٠° ٦'	٤١° ١٧'	١٩٤٨ م	١٩٦٥ - ٢٠٠٣ لجميع عناصر المناخ
٢	الباحة	١٩° ٥٩'	٤١° ٢٨'	٢٢٤٨ م	١٩٨٥ - ١٩٩٢ م لجميع عناصر المناخ
٣	بلجرشي	١٩° ٥٢'	٤١° ٣٣'	٢٠٦٢ م	١٩٦٩ - ٢٠٠٣ لجميع عناصر المناخ
٤	العقيل	٢٠° ١٧'	٤١° ٣٨'	١٦٥٢ م	١٩٨٥ - ٢٠٠٤ م لجميع عناصر المناخ باستثناء عنصري الإشعاع الشمسي والنيخر
٥	المظيلف	١٩° ٣٢'	٤١° ٣'	٥٣ م	١٩٧٠ - ٢٠٠٢ م لجميع عناصر المناخ
٦	الأجاعدة	١٩° ٥٥'	٤١° ٣٣'	٢٠٦٥ م	١٩٦٥ - ٢٠٠٤ م لعنصر المطر
٧	المغزاه	١٩° ٤٦'	٤١° ٢٥'	٦٠٠ م	١٩٦٦ - ١٩٩٣ لعنصر المطر

المصدر إعداد الباحثة اعتماداً على :

١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥ - ٢٠٠٣ م) النشرات الهيدرولوجية.

٢- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، وزارة والدفاع الطيران ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥ - ٢٠٠٤ م) النشرات المناخية.

شكل (٣-١) المحطات المناخية المستخدمة في الدراسة في منطقة الباحة والمحطات المحيطة بها



٢.٧.١ أسلوب تحليل البيانات :

اتبعت الباحثة أساليب متعددة في معالجة البيانات المناخية التي تم الحصول عليها لجميع محطات الرصد المناخي في منطقة الدراسة ، وتحليلها إحصائياً ، ودراسة العلاقات فيما بينها ؛ وفقاً لطبيعة البيانات ، حيث استخدمت الباحثة أحدث البرامج الإحصائية ؛ لإجراء بعض الأساليب الإحصائية المقدمة مثل :

١ - برنامج (SPSS) Statistical Pakage for Social Sciences ؛ الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية ، الإصدار (١١) ؛ حيث يمكن من خلال هذه البرامج الحصول على التحليلات الإحصائية البسيطة والمعقدة ، التي تستخدم في استخلاص النتائج . من سجلات المناخي للمحطات المناخية للمنطقة حيث استخرجت المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية لجميع العناصر المناخية والقيم المتطرفة لبعض العناصر ، كما وضعت الباحثة هذه المتوسطات في التصنيفات المناخية بأساليبها المختلفة التي اتبعتها في هذه الدراسة .

٢ - استخدام برنامج (Microsoft Excel - 2003) لإعداد الرسوم البيانية لعناصر المناخ الشهرية.

٣ - استخدام برنامج (Arc Gis -9) في إخراج خرائط خطوط التساوي للعناصر المناخية لمنطقة الدراسة، وفي إخراج خرائط التصنيفات المناخية ، كما استخدم في إخراج الخرائط المتعلقة بمنطقة الدراسة والخرائط الجيولوجية للمنطقة ، وخرائط الأودية ، وخرائط النبات الطبيعي وخرائط التربة ، كما استخدم البرنامج لإنتاج خريطة تضاريسية ثلاثية الأبعاد لمنطقة الدراسة؛ اعتماداً على بيانات نماذج الارتفاع الرقمي (DEM) وذلك للوقوف على المظاهر التضاريسية ، وتأثيرها على السمات المناخية في المنطقة .

٤ - استخدام عدد من المعاملات الإحصائية مثل :

أ - نسبة التركيز :

يقصد بها النسبة المئوية المستخرجة من قمة متوسط أمطار الفصل على متوسط الأمطار السنوي في مكان ما، ويفيد في بيان النسبة المطرية لكل فصل على حدة .

ب- الانحراف المعياري (Standard Deviation) ، لمعرفة تذبذب كمية الأمطار الساقطة ،
وموعد سقوطها بالنسبة لمحطات الرصد بالمنطقة ، والانحراف المعياري هو قياس إحصائي
لانحراف القيم عن الوسط الحسابي ، ويعد من أهم مقاييس التشتت والانتشار ، وأكثرها
استخداماً ويجب بالمعادلة التالية :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

ج- معامل التباين Coefficient of Variation :

استخدم هذا المعامل لاختبار التباين في درجات الحرارة وفي الأمطار، ولإيجاد قيمة معامل
التباين يقسم الانحراف المعياري على المعدل، ويعبر على الناتج بالنسبة المئوية، ويجب بالمعادلة التالية:

$$C.V = \frac{Q \times 100}{\bar{x}}$$

C.V = معامل التباين .

Q = الانحراف المعياري .

% = معدل الأمطار .

ومن المعروف أنه إذا زادت نسبة معامل التباين كان ذلك دليلاً على تذبذب الأمطار،
والعكس صحيح، ويعتبر المعامل الذي يزيد عن ٣٥% ، يعتبر دليلاً على التذبذب الشديد في
الأمطار.

د- استخدام معادلة إيفانوف على النحو التالي :

$$T = 0.0018 (H + 25) (100 - P)$$

حيث أن :

T = كمية التبخر بالمم في الشهر .

H = متوسط درجة الحرارة بالدرجة المئوية في الشهر .

P = المتوسط الشهري للرطوبة النسبية (%) .

وذلك لتقدير قيم البحر لحطة العقيق وذلك على غرار ما استخدمه الجراش (١٩٩٢م).

هـ - أسلوب التحليل العاملي Factor Analysis ، وأسلوب التحليل العنقودي (التجميعي)

: Cluster Analysis

يعتبر التحليل العاملي أحد الأساليب الإحصائية المتقدمة، والتي تتميز بالموضوعية، وقلة درجة التحيز به ، ولقد تم استخدامه لإعطاء صورة أصدق للأقاليم المناخية في المنطقة؛ من خلال تفسير الارتباطات المتعددة بين مجموعة كبيرة من المتغيرات؛ يتم الوصول من خلال ذلك إلى تحديد العوامل المشتركة بين هذه المتغيرات ، والتي تصف العلاقة بين هذه المتغيرات وتفسرها ، ونظراً لكثرة عدد العناصر المناخية التي يمكن أن تستخدم في تصنيف مناخ المنطقة مع ما بين هذه العناصر من ارتباطات قوية فإن الباحثة رأت استخدام التحليل العاملي في تصنيف مناخ المنطقة خاصة، إذ أن هذا النوع من التحليلات قد ثبتت كفاءته سابقاً كما ورد في (أحمد ، ١٩٩٣م) دراسة التصنيفات المناخية للمملكة العربية السعودية ، ولقد استخدمت الباحثة أسلوب التحليل العاملي حتى حصلت على احرازات العوامل من ثم اعتمدت هذه الاحرازات كمدخلات في أسلوب التحليل العنقودي (التجميعي) ، وذلك لمحاولة تصنيف المنطقة إلى أقاليم أو نطاقات مناخية صغرى، وذلك على غرار ما اتبعه الجراش (١٩٩٢م) وأحمد (١٩٩٣م)؛ باستخدامهما للتحليل العنقودي (التجميعي) ؛ لتصنيف المملكة العربية السعودية إلى أقاليم مناخية متميزة .

الفصل الثاني

الملاح الطبيعية لمنطقة الباحة

١-٢	جيولوجية منطقة الباحة .
٢-٢	التضاريس .
٣-٢	التربة .
٤-٢	النبات الطبيعي .

الفصل الثاني

الملامح الطبيعية لمنطقة الباحة

٢- تمهيد :

تعد المملكة دولة شبه قارة ؛ نظراً لمساحتها الشاسعة ، وأطرافها المترامية ، وهي تشكل أكبر دول شبه الجزيرة العربية ، إذ تشغل أربعة أخماس مساحة الجزيرة العربية ، وهذا الامتداد أدى إلى اختلاف في بيئتها الجغرافية من : ساحلية قارية ، وجبلية ، وهضبية ، وسهلية ؛ مما جعل هناك تنوعاً في المناخ العام ؛ حيث ترتفع درجة الحرارة ، وتقل الأمطار في معظم أنحاء البلاد ، كما نجد انخفاض درجة الحرارة والأمطار الغزيرة في الجزء الجنوبي الغربي من البلاد وخاصة في الإقليم الجبلي إقليم السراة ، كما أدى قربها من المسطحات المائية الجنوبية للعالم ووقوعها في الجزء الجنوبي من النطاق المداري إلى تجمعها بأمطار موسمية ، وانخفاض درجات حرارتها على مدار السنة ؛ لارتفاعها ، وتنقسم المملكة إلى ثلاث عشرة منطقة إدارية ، تعد الباحة أصغرها ، وتقع في وسط الإقليم الجنوبي الغربي من المملكة ، وتحتل منطقة الباحة موقعاً استراتيجياً مهماً ؛ إذ ترتبط حدودها مع منطقة مكة المكرمة ، ومنطقة عسير ، ويحيط بها العديد من المدن الرئيسة ؛ كالطائف شمالاً ، وبيشة شرقاً ، وأبها جنوباً ، والقنفذة من الجنوب الغربي على ساحل البحر الأحمر ، وتعد منطقة انتقالية طبعياً ومناخياً ، فهي تتقل بين إقليمين طبيعيين ؛ إقليم الحجاز في الشمال ، وإقليم عسير في الجنوب ، كما كانت منذ القديم معبراً للحضارات تمر فيها الرحلات القديمة .

وستتناول في هذا الفصل نحة مختصرة عن الملامح الطبيعية لمنطقة الباحة؛ من حيث الخصائص الجيولوجية ؛ كما تظهره الخريطة الجيولوجية ، والمظاهر التضاريسية ، والتربة والنبات الطبيعي ، وموارد المياه في المنطقة .

١-٢ : جيولوجية منطقة الدراسة :

تتبع منطقة الباحة إقليم جنوب غرب المملكة والذي يعد جزءاً من منطقة الدرع العربي ، والذي أمكن تقسيمه إلى إقليمين جيولوجيين مختلفين هما : إقليم الدرع العربي ، والإقليم الرسوبي في الحفرة الإندامية بحوار البحر الأحمر ؛ نتيجة لعمليات النحت التي تعرضت لها أطراف الهضبة البارزة للدرع العربي ، والتي أدت إلى جرف كميات كبيرة من مواد التعرية ، وألقته في الحفرة الهابطة، فغطت صخور القاعدة القديمة بصخور رسوبية سميكة ، كما تعرضت المنطقة لتأثيرات الحركات

التكوينية خلال الزمن الثالث والزمن الرابع، أدت إلى حدوث نشاط بركاني كبير ؛ تسبب في انتشار الصخور البركانية ؛ خاصة على خطوط الانكسارات . (الشريف ، ١٩٨٤م، ص٣٦) .

ويتكون الدرع العربي من صخور نارية متحولة جوفية؛ كانت أساساً طبقات رسوية وبركانية قديمة، تحولت وتصدعت وطويت تحت درجات حرارة وضغط عالين، أثناء طمرها في أعماق قشرة الأرض ، وتتداخل بين هذه الصخور المتحولة أنواع من الصخور النارية الجوفية مثل : الديورايت، والجرانيت ، الناتجة عن تجمد الحمم المصهورة داخل القشرة الأرضية ، وتعود هذه الصخور في أعمارها إلى حقبة ما قبل الكامبري . (أطلس المملكة العربية السعودية، ١٩٨٠م، ص١٣).

٢-١-١ التوزيع الجغرافي للتكوينات الجيولوجية بمنطقة الباحة :

توضح الخريطة الجيولوجية لمنطقة الباحة شكل (٢-١) مجموعات متعددة لتكوينات ما قبل العصر الكامبري ، وحتى الزمن الجيولوجي الرابع ، وهذه التكوينات من الأقدم إلى الأحدث كما يلي:

أ- تكوينات الزمن ما قبل الكامبري وتشمل :

١- تكوينات الشلت الكلورايتي : وتشغل هذه التكوينات الجزء الشمالي الغربي من منطقة الباحة في صورة شبه متصلة ، تقدر مساحتها بنحو ٨٩٠ كم^٢ ، بنسبة ٩% تقريباً من مساحة المنطقة ، وتحتوي هذه التكوينات على كلورايت وسورايت ، وفي بعض الأماكن هو فحمسي وكلسي وكوارتزي ، ويرجع أصله إلى صخور رسوية . كذلك تتركز تكوينات الإردواز في أقصى الشمال الشرقي ، على هيئة تكوينات محدودة؛ حيث تمتد في مساحة تبلغ ٦٩ كم^٢ بنسبة ١% تقريباً من مساحة المنطقة ، وهي أقرب للون الأحمر والرمادي ، وتحتوي على السليكا مع بعض الخليط الصخري ، وقليل من الرخام ، وكذلك تكوين الشلت المحتوي على الفلسبار والكوارتز، والذي يظهر في المنطقة على هيئة تكوينات صغيرة محدودة في أقصى الشمال وأقصى الجنوب ، ويشغل مساحة تقدر بـ ١٩٧ كم^٢ ، وهو ما يمثل نحو ٢% تقريباً من مساحة المنطقة ، وتحتوي هذه الصخور على قليل من الميلونايت المشتقة في بعض الأماكن من الصخور النارية المتحولة ، أما تكوينات الحجر الأخضر الشبيه بالشلت ، فتأخذ امتداداً واسعاً ومتصلاً حيث تشكل ٢٣٠٠ كم^٢ ،

بنسبة ٢٣% من مساحة المنطقة ، وبالتالي فهو من أكثر التكوينات انتشاراً، وأصله من الصخور النارية الحديدية المغنيسية ، ويضم الشست ، والكوارتز ، والاردواز .

٢- تكوينات الجرانيت : وتظهر مقطعة، وتمتد في أقصى الشمال وفي الشرق والجنوب الغربي من منطقة الدراسة ، وتحتوي على الكلس ، وعلى هالات من الجصمات ، وتضم بكبر بلوراتها ، وعمل لون الكوارتز الموجود فيها للون الأزرق ، كما يحتوي على البيوتاتيت، ويمتد عمرها من ٧٠٠ - ٧٥٠ مليون سنة . أما تكوينات الجرانيت الوردي ، فتمتد بنسبة ضئيلة ومتقطعة في أقصى الشمال، وتغطي مساحة ١٣٥ كم^٢ بأكثر من ١ % من مساحة المنطقة، وتتراوح بين الأحمر والوردي ، ويضم أنواعاً كثيرة من الصخور النارية المحتوية على الجير ، وعلى نسبة من ملح قلوي ، ويضم بعض عروق من الكوارتز (المرو) ، وسدود من الابلاتيت والبيجماتيت ، كما تظهر تكوينات الجرانيت والنيس الجرانيتي على هيئة تكوينات واسعة في الوسط وفي الغرب وأقصى الجنوب ، وتغطي هذه التكوينات مساحة ١٤٦٨ كم^٢ بنسبة ١٥% تقريباً من مساحة المنطقة ، وتأخذ اللون الرمادي ، ويوجد به النيس ، ويقطعه أحياناً الكوارتز ، ويضم بعض صخور البيجماتيت قبل ١٠٠٠ مليون سنة.

٣- تكوينات الحجر الأخضر المختلط الداييس : وتظهر على شكل مقطع ومتاثر في الشمال والوسط من المنطقة ، وتغطي مساحة ٣٧١ كم^٢ بنسبة ٤% تقريباً من مساحة المنطقة ، ويختلط الحجر الجرانيتي بالداييس ، وسدود من الرايوليت، كذلك تكوينات الحجر الأخضر المحتوي على الأمفيبولات ، وتظهر بنسبة ضئيلة في الوسط وفي الشرق من المنطقة، وتحتوي على الكوارتز الابلاتيت ، والجرانيت ، وسدود البيجماتيت . أما تكوينات الحجر الأخضر المشتق من صخور قاعدية فتمتد على هيئة بقعة في أقصى الجنوب، وتغطي قرابة ٢٤٣ كم^٢ بأكثر من ٢ % من مساحة المنطقة ، والحجر الأخضر Greenstone المشتق من صخور نارية قاعدية ذو حبيبات صغيرة يصحبها بعض السوائل البركانية المتحجرة ، ويشتمل كذلك على طبقات من الديوريت ، والديوريت المتحول، وقليل من الفلايت، والحجر الطفلي المتحول مع بعض الجرانيت .

٤ - تكوينات الديوريت والجرانوديوريت: فظهر بوضوح وبشكل متصل في الجنوبي الشرقي من المنطقة وبصورة متقطعة ونسبة ضئيلة في الوسط والغرب من المنطقة ، وتغطي مساحة ١٧٠٥ كم^٢ بنسبة ١٧% تقريباً من مساحة المنطقة ، وتظهر هذه التكوينات بلون رمادي غامق ، وتتألف من الديورايت والديوريت المحتوي على الجرانيت ، وهو من النوع المتحول ، ويشبه البريشيا ، كما توجد بعض سدود الابلايت أما تكوينات السيناي فتظهر بصورة بقع متقطعة في الوسط، وتغطي مساحة ٣٥٩ كم^٢ بأكثر من ٣% من مساحة المنطقة ، ويتكون السيناي من النوع غير المتحول ، ويتراوح لونه بين الرمادي الغامق والرمادي الفاتح . كما يظهر تكوين علة في شرق المنطقة بنسبة ضئيلة جداً ، وعلى شكل بقعة متصلة، ويغطي مساحة ٢٢٣ كم^٢ بنسبة ٢% تقريباً من مساحة المنطقة ، ويتكون من صخور ترايت كوارتزيت ، ومن خليط صخري ملتصق ، وحجر الرمل الأحمر والكلس المطبق ، ومن الأركوز ، ومن الصلصال الأرجواي ، ويظهر أثر التموجات ، وأثر فعل الأمطار والشقوق كما في الشكل (١-٢) .

٥ - تكوينات الديوريت : نجدها بنسبة ضئيلة جداً في الشرق وفي الوسط من المنطقة ، وتغطي هذه التكوينات مساحة ٤١ كم^٢ بأقل من ١% من مساحة المنطقة ، ويتراوح لونه بين الرمادي والرمادي الوردي ، ويحتوي على الكثير من البيوثايت الإنترتايت Antiperthite وتكوينات الديوريت، وخليط من الجابرو والشست ، ونجدها بنسبة بسيطة وعلى شكل تكوينات متناثرة ، ومتقطعة ، وتغطي مساحة ٤٥ كم^٢ بأقل من ١% من مساحة المنطقة. أما تكوينات الميتاديوريت فتظهر بنسبة ضئيلة تمثل أقل من ١% ، وتتركز في جنوب المنطقة على هيئة بقع صغيرة، وتغطي مساحة ٣٥ كم^٢ ، وهي صخور غنية باليوتايت ، وقليل من الكوارتز ، ويميل لونها من الرمادي إلى الوردي ، وتشتمل على صخور أخرى نارية ، وقاعدية ، ومتحولة ، وبعض الشست القديم .

أما تكوين الرخام والكوارتزيت فيظهرا بنسبة ضئيلة جداً لا تتجاوز ١% تقريباً ، وعلى هيئة تكوين صغيرة في شرق المنطقة ، وتغطي مساحة ٧٨ كم^٢ ، ويسمى باللون البني الفاتح والرمادي والارجواي ، ويشتملان على قليل من الشست والفيلايت .

ب- تكوينات الزمن الثالث وتشمل :

تكوين البازلت الميوسيني، ويظهر على شكل تكوينات صغيرة في جنوب المنطقة، ويغطي مساحة ١٥٢ كم^٢ بنسبة ضئيلة لا تتجاوز ٢% ، وكذلك يوجد تكوين البازلت البليوسيني والذي يتركز في شرق المنطقة، ويغطي مساحة ٧ كم^٢ بنسبة ضئيلة أقل من ١%، ويشتمل على بعض صخور الدايلوليت والأنديسايت ، والتريكايت ، وبعض صخور الفئات البركاني الصلبة .

ج- تكوينات الزمن الرابع وتشمل :

تكوين البازلت البليستوسيني ، ويمتد بشكل متصل، ويغطي القسم الشمالي من المنطقة؛ مساحة ٧٨٩ كم^٢ ونسبة ٨% تقريباً، والأجزاء السفلى منه تتم بالتشقق كما هو موضح بالشكل (١-٢)؛ حيث تظهر فيها أثر التقلبات المناخية ، كما توجد بعض المخاريط البركانية الأحداث عهداً ، كما يظهر في أقصى الجنوب من المنطقة رواسب سطحية حديثة من الحصى ، والرمل ، والطين تغطي مساحة ٧٥ كم^٢ ونسبة ضئيلة تصل إلى ١%؛ تمل بعض المراوح الفيضية، ورواسب قيعان الأودية .

د - الصدوع Faults

تتشر الصدوع في جميع أجزاء منطقة الدراسة ؛ وذلك لطبيعة التكوينات الصخرية في منطقة الباحة والتي تتصف بقديم مكوناها وصلابتها ؛ مما يجعلها ذات طبيعة تصدعية عند حدوث أي نوع من الضغوط الداخلية عليها ، ويتبين من الشكل (١-٢) الذي يبين الصدوع الكبرى في المنطقة واتجاهاتها أن معظم هذه الصدوع ذات اتجاه شمالي شرقي وجنوبي غربي، وتأثير هذه الصدوع كبير على اتجاهات مجاري الأودية في منطقة الدراسة ، وهذا ما نجده في وادي بيدة، والذي يجري في معظمه في صدع جنوبي شمالي ، وكذلك معظم أودية المنطقة . كما شكلت هذه الصدوع معوقات طبيعية في شق الطرق واستثمار الأراضي وإن كان لها جانب حسن وهو أنها تحتزن قدر من الأمطار المتساقطة؛ لذا فإن الأهالي في المنطقة يعتمدون كثيراً على حفر الآبار على طول الاتجاهات الصدمية.

هـ- القواطع Dikes :

تتشر بمنطقة الباحة بعض القواطع التي تأخذ اتجاهات مختلفة ، وإن كان الاتجاه السائد هو الاتجاه الشمالي الشرقي كما هو مبين في الشكل (٢-١) ، وقد تزامنت هذه القواطع مع حدوث الصدوع بالمنطقة . وقد أثرت هذه القواطع على اتجاهات الأودية في بعض مناطق الحافة ؛ حيث إنها تمثل أحياناً مناطق ضعف؛ نتيجة لاختلاف تركيبها الجيولوجي عن الصخور المحيطة بها ، وفي بعض الأحيان تكون صخورها أكثر صلابة من المحيط الصخري الموجودة فيه هذه القواطع ، وبالتالي تظهر على شكل بروزات صخرية . (الشنطي ، ١٩٩٣ ، ص ٥٥) .

٢-٢ التضاريس :

تبع منطقة الباحة إقليم جنوب غرب المملكة إلى الشمال الغربي من سروات عسير ، والتي تعتبر امتداداً طبيعياً لها في هذا الاتجاه، يتميز الإقليم بوجود سلسلة من المرتفعات الجبلية ، وأودية وسهول ساحلية ، وهضاب في الشرق، ونجد أن هناك تنوعاً كبيراً في تضاريس سطح الأرض . وبالنظر إلى الخريطة التضاريسية للمنطقة شكل (٢-٢) نجد أن سطح منطقة الدراسة يتشكل من سهل ساحلي في الغرب ، تليه منطقة معقدة التضاريس تغلب عليها التجمود المرتفعة ، والأغوار العميقة ، التي نتجت عن الانكسارات المرافقة للانهدام الرئيس لمنطقة البحر الأحمر، ويرتفع السطح في الوسط مكوناً مرتفعات السراة ، ثم يأخذ في الانخفاض باتجاه الشرق والشمال الشرقي؛ حيث تمتد منطقة هضابية عريضة ، ويشهد انحداره باتجاه الغرب، ويمكن تقسيم أشكال السطح في منطقة الباحة من الغرب إلى الشرق إلى ثلاثة أقسام رئيسة ، لكل قسم منها خصائصه المميزة له على النحو التالي :

١-٢-٢ : منطقة تهامة :

وتقع منطقة تهامة في الجزء الغربي من منطقة الباحة ، وتمتد بين حافة الانهدام الرئيس (شعاف الروات) والسهل الساحلي ، على ارتفاع يتفاوت بين ٥٠ و ٤٠٠م عن سطح البحر . وقد تشكلت طبيعة تهامة نتيجة لعوامل التعرية المرافقة للانهدام الرئيس لمنطقة البحر الأحمر؛ فساهمت هذه في تعقيد تضاريسها، وظهور بعض البروزات والتوءات الصخرية والمرتفعات الجبلية،

التي يكون بعضها عالياً، وتتميز جبال منطقة قمامة عن جبال السروات بأنها أكثر تعقيداً، وأقل انتظاماً في تربيها وتناسها وارتفاعها؛ وذلك بسبب عدم انتظام القوى المؤدية إلى الانكسارات .

ولقد شكلت عوامل التعرية بفعل مياه الأمطار المتدفقة بشدة من القمم المنحدرة الصخرية تقعرات وأخاديد رأسية وأودية تنحدر من الحافات العليا لمرتفعات السراة . وتتميز مجاري الأودية هنا بقصرها وشدة انحدارها ، واستقامة قطاعاتها في أغلب الأحيان؛ وذلك بسبب أن أغلبها يسر مع خطوط صدعية ، وهي ذات تصريف خارجي ، ومنتهاها يكون إلى البحر الأحمر ، كما تتسم بضيق قطاعاتها العرضية .

وتكون تلك القطاعات على شكل العدد (٧) ؛ حيث تتسم بزيادة النحت الرأسى على النحت الجانبي ، كما أن ظاهرة الأسر النهري River capture تنتشر في المناطق العليا لهذه الأودية، وتحمل الأودية إلى سهل قمامة المفتتات والظمي Alluvium ، وتتصف بالجريان معظم أيام العام ؛ وذلك لسقوط الأمطار الغزيرة نسبياً على أعلى أحواض المناطق المرتفعة للأودية في مرتفعات السراة ، وتبدو هذه الأودية في أعاليها كممرات عميقة وضيقة ، جوانبها جرفية ، أما مجاريها الدنيا فمتسعة القنوات، وكثيراً ما تختفي معالمها (محبوب ، ١٤١٩هـ، ص ١٠٩) .

ومن أهم أحواض الوديان من الجنوب إلى الشمال :

١ - حوض وادي قنونة : ويبدأ مجراه الرئيس من سراة غامد ، ويعرف باسم وادي الحقياء ، ويتجه نحو الجنوب ، ويلتقي بالرافد الرئيس الثاني المنحدر من قرانة باتجاه الجنوب ، ثم يلتقي بوادي الجارة القادم من الشمال ، وعند منطقة بني عيسى يشكل سهلاً رسوبياً واسعاً .

٢ - حوض وادي أحسبه : ويقع إلى الشمال من حوض وادي قنونة ، وتبدأ مجاريه العليا من سراة غامد ، وتتجه نحو الجنوب الغربي ، وتلتقي في منخفض المخواه ، ويواصل مجراه في نفس الاتجاه إلى أن يصل السهل الساحلي ؛ فيشكل فيه سهلاً رسوبياً .

٣ - حوض وادي الدوقة : ويقع إلى الشمال من حوض وادي أحسبه ، وتنحدر مجاريه العليا من سفوح زهران ، ويتجه الجرى الرئيس ، في منطقة الجبال نحو الجنوب الغربي ؛ حتى يصل السهل الساحلي ؛ ويشكل فيه سهلاً رسوبياً .

٤ - حوض وادي الشاقة : ويقع إلى الشمال من حوض وادي الدوقة ، ويجري فيه واديان : الشاقة

اليمانية ، والشاقة الشامية ، وبدأ مجاري الشاقة اليمانية العليا من سفوح سراة زهران ، ثم يتجه الوادي نحو الجنوب الغربي حتى السهل الساحلي ، وبدأ مجاري الشاقة الشامية العليا من سفوح جبال بني مالك ، وتتجه نحو الجنوب الغربي إلى منطقة السهل الساحلي ، وتتخلل أحواض الوديان الكتل الجبلية غير المنتظمة ، وقد تكون هذه الكتل جبالاً عالية أو هضاباً ، ومن أهم الكتل البارزة :

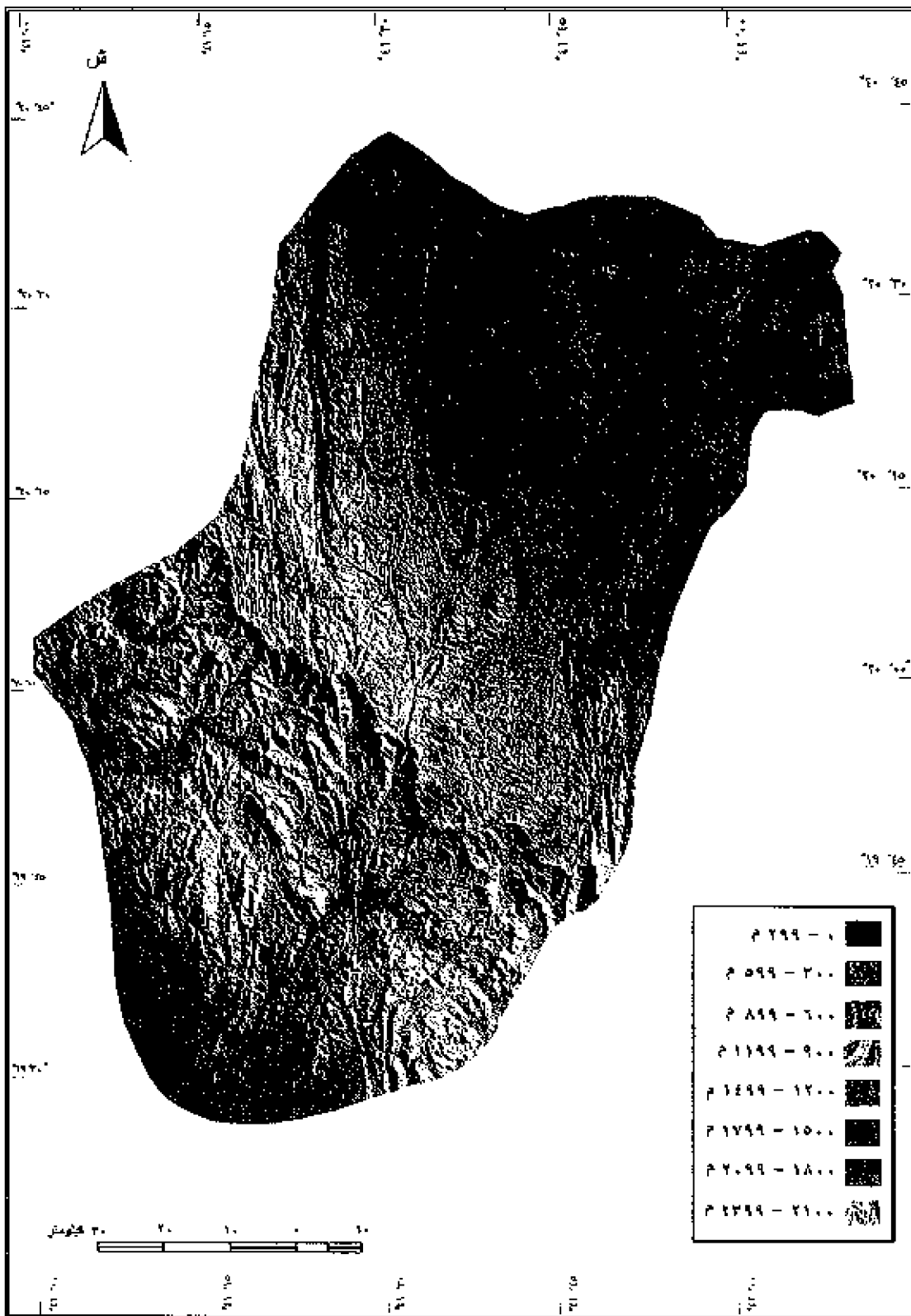
جبال غامد الزناد ، وتحدها المجاري العليا لوادي لومه ، وأحسبه من جهة الجنوب ، ووادي قنونة من جهة الغرب. شكل (٢-٢) ، وجبل شدا وجبال آل الدومين ، وتقع بين روافد الوديان أحسبه من الشرق ، وادي نيرا من الغرب ، وادي الشعراء من الشمال ، وترتفع قمم جبال شدا إلى ٢٢٠٢ م عن سطح البحر ، وجبل هروب ، والذي يرتفع إلى ٢٢٩٢ م ، كما تضم منخفضات سحيقة مجاورة للجبال ؛ كبلدة المخواة ، وترتفع ٣٦٠ م إلى الشرق من جبل شدا ، وقرية هروب ، وترتفع ٥٨٥ م إلى الجنوب من جبل هروب. (الشريف ، ١٩٨٤ م ، ص ٢١٠-٢١١) .

٢-٢-٢ : المرتفعات الجبلية (سلسلة جبال السراة) :

تتميز المرتفعات الجبلية في المنطقة بأنها عبارة عن سلسلة جبلية طويلة متوازية تقطعها في كثير من أجزائها الفوالق والانكسارات ، وتمتد بين جبال عسير جنوباً ، وجبال الحجاز شمالاً ، وبين سهل قمامة الساحلي من الغرب ، والهضبة الداخلية من الشرق . وتمتد هذه السلسلة من الجنوب الشرقي باتجاه الشمال الغربي. وتتميز هذه المرتفعات بالانحدار نحو الشرق والشمال الشرقي ، بينما يشكل الجرف حاجزاً طبيعياً بين قطاعي السراة وقمامة. (السقا ، ١٤١٩ هـ ، ص ٩٠) .

ويطلق على خط تقسيم المياه لهذه الكتلة اسم " الشعاف " ، ويقع في غربها ، ويتشكل من ارتفاع حافة الهضبة بعد عملية الانهدام وبعد انفصال الجانب الغربي وهبوطه في بعض المناطق عدة آلاف من الأمتار ، وأهم ما يميز خط الشعاف أن السطح ينحدر عنده بشدة باتجاه الغرب ، وينحدر تدريجياً باتجاه الشرق ، وقد ساهمت عوامل التعرية في زيادة تعقيد التضاريس ؛ فأصبح خط الشعاف متعرجاً ، وحفرت من خلاله وديان عميقة تعرف بالعقبات ؛ كعقبة الباحة ، وتجمعت الوديان بعد تخطيها الشعاف العالية في اتجاهين متعاكسين ، يتجه الأول نحو حفرة الانهدام والهل الساحلي ، ويتجه الثاني نحو الهضاب الداخلية .

شكل (٢-٢) تضاريس منطقة الباحة



المصدر: الباحث اعتمداً على نموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة.

وتسمى المنطقة الواقعة إلى الشمال والشرق من الجرف " الحافة الانكسارية " باسم "السراة"، وهي عبارة عن شريط ضيق يتراوح عرضه بين (١٥ - ٤٠ كم) ، تتخلله أودية على شكل العدد (٧)، وتكون السراة الجبلية من صخور جرانيتية ؛ لاسيما في الجزء الجنوبي منها بالقرب من بلجرشي وأخرى متحولة وخاصة حول الباحة ، ويتراوح الارتفاع بين ١٧٠٠ و ٢٥٠٠ م . (الشريف ، ١٩٨٤م ، ص٤٢).

٢-٢-٣ : الهضبة الداخلية :

تتكون الهضبة الداخلية من كتلة صخرية تقع إلى الشرق من مرتفعات السراة ، وهي أقل وعورة منها ، وتحدّر باتجاه الداخل بشكل تدريجي من ارتفاع يتدرج من ١٧٠٠م عن سطح البحر. وتحصر الكتلة بين أقدام سراة غامد من الغرب والكتلة البركانية من الشرق ، وتتخذ هذه الهضبة شكل المثلث ؛ حيث تنطبق قاعدته على الحافة الشرقية لجبال غامد وزهران ؛ ابتداءً من شرق بلجرشي جنوباً حتى شمال القرى شمالاً ، ويبعد سطح هذه الهضبة عن الاسواء ؛ إذ تقطعه حفر الوديان بعمق شديد، ولشدة حفرها تبرز جبال عالية ووعدة من الجانبين، تبدأ من ارتفاع ١٧٠٠م قرب السراة إلى نحو ١٣٠٠م، عند بداية ظهور المسكوبات البركانية (الحرات)، التي تغطي أجزاء من أطراف هذه الهضبة . ولقد طورت عوامل التعرية فيها شبكة من مجاري الوديان ، وتسم أودية هذه الهضبة والتي تنحدر نحو الشمالي الشرقي منها بأنها طويلة وذات أحواض كبيرة الماحة ؛ مما يدل على أنها قطعت شوطاً في مرحلة التعرية ، كما تتم بكثرة المنعطفات ، وخاصة في أجزائها الوسطى والدنيا ، وباتساع مجاريها شكل (٢-٣). وتضم الهضبة اثنين من أحواض التصريف المائي المهمة ؛ يخترقان الهضبة طولياً متوازيين هما :

أ- وادي رنيه : الذي ينحدر من سفوح سراة بلاد شمران وغامد في الجنوب الغربي ، ويتجه نحو الشمال الشرقي من الهضبة، ويقطع أطرافها الجنوبية الشرقية ، ثم ينحني نحو الشرق فالجنوب الشرقي في مجراه الأدنى؛ حتى ينتهي بالقرب من نهاية وادي ييشه بعد أن يسير نحو ٢٢٥ كم ، وينحدر مجراه الأعلى من منطقة قذاته . ومن أهم روافده وادي شواص المنحدر من سراة شمران ، ووادي قرشع المنحدر من جنوب شرق الباحة ، ووادي ثراد المنحدر من شرق منطقة بلجرشي ، والذي يتجه نحو الشمال الشرقي ، ويرفده وادي اللحيان ؛ الذي يبدأ من شمال شرق الباحة ، وينحني نحو الشرق ، فيصب في وادي ثراد .

ب- وادي تربة : تنحدر روافد هذا الوادي من سفوح سراة زهران وبني مالك ، ويتجه نحو الشمال الشرقي إلى أن ينتهي في غربي عروق سيع ، وتمثل روافده العليا في وادي الصدر ؛ الذي ينحدر من شعاف بني حن وادي بني مالك الذي ينحدر من سراة بني مالك ، حيث يلتقي بوادي الصدر ، مكونان ما يسمى وادي تربة ، ومن أهم روافده وادي بوا ووادي شوقب اللذان ينبعان من سراة حداد بني مالك ، ووادي كراء وأراخ اللذان يعدان من روافد وادي تربة المهمة ؛ والتي تلقي به بعد التقائه بوادي بطحان في جنوب حرة البقوم، ووادي بيدة الذي ينحدر من شمال غامد. (الشريف، ١٩٨٤م، ص ٦٢).

٢-٢-٤ : أحواض التصريف المائي :

تعد المملكة من جهات العالم الفقيرة بمواردها المائية ، فهي تقع ضمن النطاق الصحراوي الجاف ، ويتربط على ذلك ندرة في سقوط الأمطار ، وعدم وجود أنهار ، وبحيرات دائمة الجريان ، ومياه الأمطار هي المورد الرئيس لجميع موارد المياه في الدولة ، إذ أنه بعد سقوطها على سطح الأرض تنقسم إلى أربعة أقسام ؛ قسم يفقد عن طريق التبخر ، والقسم الآخر يتسرب إلى جوف الأرض ؛ نتيجة لمسامية الطبقات التي تجري فوقها ، وقسم تروى منه النباتات والحيوانات الكائنة، والرابع ينحدر على سطح الأرض ؛ مكوناً المجاري والأودية المائية. (سيف ، ٢٠٠٠م ، ص ٩)، وعلى الرغم من قلة أمطار المملكة وعدم انتظام سقوطها فإن إقليم جنوب غرب المملكة تفوق على جميع أقاليمها بكميات الأمطار الساقطة عليه، ويختلف توزيع الأمطار في منطقة الدراسة اختلافاً واضحاً ؛ وذلك حسب الارتفاع واتجاه التضاريس ، حيث انتجت تركيب طبوغرافية الأرض في منطقة الباحة اختلافاً في كمية الموارد المائية السطحية والجوفية ، ونسبتها ، وأهميتها ، كما اختلفت صفات أحواض التصريف المائي من مكان لآخر في المجري الواحد ، وتنقسم الموارد المائية في منطقة الدراسة إلى نوعين :

١- الموارد المائية السطحية :

تتكون المياه السطحية فوق سطح الأرض عقب سقوط الأمطار ، والتي ينشأ عنها جريان سطحي في الأودية والشعاب ، بعضها ينتهي إلى أحواض داخلية في باطن الأرض ؛ فيرفع من مستوى المياه الجوفية القريبة من سطح الأرض ، وبعضها الآخر ينتهي إلى البحر ، فلا يستفاد منه ، لذلك عملت المملكة على إقامة السدود ؛ للحد من ضياع هذه المياه ، واستغلالها في تغذية الطبقات الجوفية بما يتسرب إليها من مياه الخزانات ، وتتجمع مياه الأمطار في كثير من الأحيان في أحواض

تصريف المياه (Drainage Basins) ، التي تصرف مياه الأمطار إلى الأودية المترفعة منها . (السقا، ١٤١٦هـ، ص ٢٠٤) .

وتشكل الأودية في المملكة العربية السعودية أهمية اقتصادية كبيرة ؛ نظراً لانتعاش الأنهار الدائمة في المملكة ، وتغطي منطقة الباحة شبكة كثيفة من الأودية الجافة التي تختلف في خصائصها من حيث الطول ، والروافد ، ومقدار كل من : الجريان السطحي والداخلي ، والحمولة الصلبة ، والقدرة على التخزين ، وتكمن أهمية هذه الأودية في أنها تحوي غشاء مائياً باطنياً يسهل الوصول إليه بواسطة حفر الآبار ؛ حيث تحتل تلك الوديان بالمياه عقب سقوط الأمطار؛ بالرغم من تبخر قسم منها وتسرب قسم آخر في طبقة الطمي أو الصخور المهشمة تحتها ، ويتأثر اتجاه الأودية في المنطقة بأشكال الطح ؛ حيث تبدأ الجاري العليا للوديان من المناطق الجبلية على شكل مسيلات صغيرة تلتقي مع بعضها البعض ، وتنقسم أنظمة التصريف المائي في منطقة الباحة إلى قسمين ؛ أنظمة التصريف الشرقية ، وأنظمة التصريف الغربية ، وتمثل حافة الهضبة الانكسارية Escarpment (خط الشعاف) خط تقسيم المياه بينهما ، وفيما يلي توضيح ذلك :

١- أنظمة التصريف الشرقية :

تسجى الأودية الشرقية في منطقة الباحة تدريجياً من خط الشعاف شرقاً باتجاه الهضبة ، وتصرف مياهها نحو الشرق والشمال الشرقي ، وتعد شبكات التصريف في هذا الجانب من المنطقة قليلة العدد واسعة المساحة كما هو موضح في الشكل (٢-٣) ، وأهم الأودية وأكبرها حوض وادي ربه ، وحوض وادي تربة . وفيما يلي وصف موجز لهما :

حوض وادي ربه :

ويبدأ الوادي من سراة بلاد شمران وغامد على درجة عرض (١٩° ٥٠') شمالاً ، ويتجه نحو الشمال الشرقي ، ويلي حوض يشه باتجاه الشمال الغربي حتى حربي القوم ، ونواصيف ، وعروق سبع ، وتبلغ مساحة حوضه نحو (١١٠٠٠ كم^٢) ، ويبلغ طوله نحو (٢٥٠ كم) ، وتصله روافد من الشرق من بلاد شمران مثل ؛ وادي شواص ، ومن الغرب ترفده عدد كبير من الأودية الكبيرة منها؛ وادي جرشع، ووادي ثراد ؛ الذي يبدأ من الباحة ، ووادي بوله ورافداه ، ووادي جرب، ووادي السليم ، ومن الشرق يرفد الوادي وادي وشرش ، ويصل وادي ربه يحتفظ بمجرى رطب طوال العام ؛ نتيجة للسيول التي تهيئ طوال العام على مرتفعات السروات .

حوض وادي تربة :

وهو يوازي وادي رنية ، ويقع إلى الشمال الغربي منه ، وينبع من سراة بلاد زهران على درجة عرض (٧ ° ٢٠ ' شمالاً) ، ويتجه نحو الشمال الغربي حتى يصل بلاد بني مالك ، ثم يتحول مجراه إلى الشمال الشرقي ، ويلتقي به من الغرب رافدان كبيران هما : وادي شوقب ، ووادي بوا ، ويلتقي به من الشرق وادي أم بايع ، ووادي يده ، ويستقبل عدداً من الروافد الصغيرة من الغرب ، أما من الشرق فيرفده وادي كرا ، وتتصل به روافد عديدة منها : وادي الروضة ، ووادي الغريفة ، ووادي وراخ . (الوليعي ، ١٤١٧هـ ، ص ٣٥٢) .

٢- أنظمة التصريف الغريبة (حوض البحر الأحمر)

وتتمثل في المياه المنحدرة من خط الشعاف من مناطق الجبال العالية في وديان تنحدر بشدة نتيجة لانحدار حافة الهضبة الانكسارية نحو الغرب ، وهذه الأودية لها مجار شديدة الانحدار ، وروافد منحوتة بشكل عميق ، ووديان ضيقة ، ثم أنها تنفلي أمطاراً كثيرة ، وتجري لمسافة قصيرة؛ حتى تصل إلى البحر الأحمر ، وهي على الرغم من قصر أطوال مجاريها مقارنة بالوديان الشرقية إلا أنها مهمة جداً من حيث صيها بالمياه ، وما تحمله من مواد صلبة ؛ كالطمي الغني بالمواد اللازمة للإنبات .

ونجد أن الوديان الغريبة لم تتمكن من توسيع مساحة أحواضها بالرغم من غناها بالمياه، ونشاط التعرية فيها نظراً لارتفاع الجبال والتجود وقرهما من شاطئ البحر ؛ لذلك بقيت الأودية كثيرة العدد ، توازي بعضها بعضاً ، ومن أهم الأودية الغريبة : وادي أحبه: والذي تبدأ مجاريه العليا من سراة بلاد غامد ، ويصب في البحر الأحمر بين القنفذة والمظيلف ، ووادي قونة: والذي يبدأ مجراه الرئيس من سراة بلاد زهران ، ويتجه نحو الجنوب الغربي حتى يصب في الهل الساحلي ، ووادي عليب (الشعراء) : والذي ينحدر من سراة المندق ببلاد زهران ، ويتجه نحو الجنوب الغربي حتى الهل الساحلي . (الشريف ، ١٩٨٤م ، ص ٢٣٤ - ٢٤١) .

ب- الموارد المائية الجوفية :

تتكون المياه الجوفية عندما تسرب مياه الأمطار عبر مام التربة إلى باطن الأرض ؛ بحيث تحفظ في طبقات تعرف باسم الطبقات الخازنة للمياه (Aquifers)، وترتبط عملية تسرب المياه إلى

باطن الأرض بطبيعة الطح ، وتظراً لارتفاع معدلات سقوط الأمطار في منطقة الباحة فإن منابع الأودية فيها من المناطق التي تتجمع بها المياه الجوفية ، حيث تسرب مياه الأمطار في المناطق الصخرية المرتفعة ، وذلك من خلال الشقوق الموجودة في الصخور النارية والمتحولة ، مما يؤدي إلى تسربها في باطن الأرض ، ومع توالي ذلك يرتفع منسوب المياه الجوفية في المناطق المنخفضة ؛ مما يؤدي إلى غمر هذه المناطق بالمياه ، لذا فإن ما بين (٣ إلى ٤ ٪) من كمية الأمطار الماقطة على أودية المنطقة تذهب في تغذية المياه الجوفية ، وتعد المناطق التي تجري فيها الأودية من أغنى مناطق المملكة بالمياه الجوفية ؛ حيث تتميز هذه الأودية بوجود الغطاءات الرسوبية غير المتماسكة ، والمكونة من الرمال والحصى التي رمتها السيول . (السقا ، ١٤١٦هـ ، ص ٢٠٧) .

هيدرولوجية منطقة الباحة :

يعبر الجرف (الشفا) هو الحد الفاصل للمياه في المنطقة ، فتهامة تربط بمستجمع مياه البحر الأحمر ، في حين تربط الراه بمستجمع مياه عروق سبع ، ويوجد في قهامة عدة أودية مستقلة تصب مباشرة في البحر الأحمر ، أما الأودية في الراه فتصب جميعها في وادي تربة أو في وادي رنية، هذا ولا توجد في المنطقة أنهار دائمة أو خزانات طبيعية للمياه الطحبة الجارية ، فمسارات مجاري الأودية في المنطقة غالباً ما تكون منحدره ، وتصرف المياه بسرعة ؛ مما جعل إمكانية استغلال المياه الطحبة محدوده ، ومقتصرة فقط على الري الزراعي من السيول ، والتي غالباً ما تكون سيولاً جارفة .

وتتفاوت موارد المياه الجوفية وإمكانات تسميتها من مكان لآخر للمنطقة ، ففي منطقة الراه الجبلية يتكون الطمي في بطون الأودية بطبقات رقيقة ومتناثرة على بطون الصخور المتعرية ؛ ولهذا فاحتمال تخزين مياه جوفية في بطون تلك الأودية محدود جداً ، بينما نجد أن البطون الصخرية المتعرية في تلك الأودية لها دور كبير في تحقيق توازن المياه الجوفية ؛ حيث تتبع مجاري الأودية الصدوع والشقوق الأرضية ، والتي يمكن أن توفر مخزوناً هائلاً من المياه الجوفية . (وزارة الشؤون البلدية والقروية ، ١٤٠٥هـ ، ص ٥٧) .

أما في منطقة الهضبة فالأودية عريضة بميول خفيفة والترسبات الغرينية كبيرة ، لكنها محدوده نوعاً ما مع محدوده احتمال تخزين المياه الجوفية ، وفي القسم العلوي من قهامة تكون الميول الشديدة

عائقاً في تكوين المستجمعات المائية، وترسب الطبقات الغرينية ، وإن وجدت فهي صغيرة وضحلة ،
ولهذا فالطبقات الصخرية الحاملة للمياه صغيرة ، وإمكانات التغذية المائية شحيحة. جدول (١-٢)

جدول (١-٢) التقديرات السنوية للمياه السطحية وللتغذية المائية الطبيعية لموارد المياه الجوفية
لبعض الأودية الرئيسة في منطقة الباحة

بعض الأودية المنحدرة نحو الهضبة :				
الأودية المنحدرة نحو الهضبة	حوض الوادي (كم ^٢)	طول المجرى (كم)	الأمطار السطحية السنوية (م م)	التغذية الجوفية السنوية (م م)
وادي تربة	٣٤٥٠	١٣٠	٥٠,٠ - ٣٧,٥	٢٣,٥ - ١٧,٥
وادي يده	٨١٥	٨٠	١٣,٥ - ١٠,٠	٤,٠ - ٣,٠
وادي وراخ	٣٢٠	٥٠	٥,٠ - ٤,٠	١,٠ - ٠,٧٥
وادي كرا	١٠٧٥	٦٥	١٣,٠ - ٩,٥	٦,٥ - ٥,٠
وادي الروضة	٨٥	٢٣	٢,٠ - ١,٥	٠,٥٠ - ٠,٢٥
وادي جرب	٥٨٠	٥٥	٨,٥ - ٦,٥	٤,٥ - ٣,٢٥
وادي ثراد	١٢٦٥	٦٨	٢٠,٥ - ١٥,٥	٨,٠ - ٦,٠
وادي العقين	٦٤٠	٦١	١٢,٥ - ٩,٥	١١,٠ - ٨,٠
وادي الجوف	١٦٠	٣٢	٤,٠ - ٣,٠	٠,٧٥ - ٠,٥٠
وادي رنية	٢٠١٠	٨٣	٢٨,٥ - ٢١,٥	١٣,٥ - ١٠,٠
وادي جرشع	٢٦٥	٣٧	٥,٠ - ٤,٠	١,٠ - ٠,٧٥
بعض الأودية المنحدرة نحو تهامة :				
وادي عليب	١٠٦٠	٥٦	١٩,٥ - ١٥,٠	١٥,٥ - ١١,٥
وادي الحجر	١٤٠	٢٣	٥,٠ - ٣,٥	١,٧٥ - ١,٢٥
وادي الشعراء	٢٨٠	٣١	٧,٥ - ٥,٥	٣,٥ - ٢,٥
وادي دوفة	١٤١٠	٦٤	٢٤,٥ - ١٨,٥	١٧,٥ - ١٣,٠
وادي شماعه	٢٣٥	٢٩	٦,٥ - ٥,٠	٢,٠ - ١,٥
وادي قراما	١٨٠	٣١	٤,٥ - ٣,٥	٢,٠ - ١,٥
وادي ناوان	٣٠٠	٥٨	٧,٥ - ٥,٥	٤,٠ - ٣,٠
وادي الاحسية	١٠٧٠	٦٣	٢٦,٠ - ١٩,٥	١٨,٥ - ١٣,٥
وادي راش	٣١٠	٣٠	١٠,٥ - ٨,٠	٤,٥ - ٣,٥
وادي بطاط	٣٢٥	٢٨	٩,٠ - ٧,٠	٣,٥ - ٢,٥
وادي لومه	٢٤٠	٢٤	٦,٥ - ٥,٠	٢,٥ - ١,٧٥
وادي يس	١٢٥	١٦	٣,٥ - ٢,٥	٠,٧٥ - ٠,٥٠

* المصدر : وزارة الشؤون البلدية والقروية ، مشروع رقم ٢١٢ ، ١٤٠٥ هـ - ص ٥٩

ويتفوق القسم السفلي من هامة في تنمية موارد المياه الجوفية على خلاف بقية أنحاء منطقة الباحة ؛ وذلك لقلة الانحدار فيها ، كما أن مستجمعات المياه كبيرة ، علاوة على تزايد عرض وعمق الطبقات الغربية في بطون الأودية لاسيما باتجاه البحر الأحمر ، والغذية المائية لموارد المياه الجوفية في الجزء السفلي من هامة كبير ؛ بسبب كبر حجم المياه الهاطلة على الأودية وبطء جريان المياه السطحية .

وتبلغ النسبة المتوية للمياه السطحية الجارية بشكل عام (٦% - ٨,٥%) من إجمالي مياه الأمطار، وذلك في مستجمعات المياه الجبلية في قطاع السراة ومن (٦,٩% - ١٠%) في قطاع الهضبة وهامة ، وأكثر المناطق التي تشكل بها المياه السطحية الجارية تقع ضمن شريط الأمطار المتوسطة المطول (٢٠٠ - ٣٠٠ ملم) في السراة ؛ والذي يشمل على شريط ضيق بعرض (١٥ - ٤٠ كم) على طول الحد الشرقي للانحدار الجبلي ، وهو جزء من مستجمعي أمطار وادي تربة ووادي رنية ؛ وبالتالي تتراوح نسبة الغذية الجوفية من (٢ - ٤%) من مياه الأمطار السنوية ، إذ تصل نسبة المفقود من المياه في المنطقة إلى ما يزيد عن (٩٠%) بسبب التبخر . (مخطط التنمية الشامل ١٤٠٥هـ ، ص ٥٨) .

٣-٢ : التربة :

تعد التربة من أهم مكونات البيئة الطبيعية ، وتعدد أنواع التربة وتختلف من مكان لآخر ؛ طبقاً لطبيعة الأقليم الجغرافي الذي توجد فيه ، وتعد التربة حاوياً ومخزوناً لغذاء النبات ، ومن ثم فهي العامل الرئيس في تحديد خصائصه ، ونوعه ، وكثافته ، وتنشأ التربة بفعل عمليات تكوين التربة التي تجري على المواد التي تتراكم نتيجة لعوامل جيولوجية وجيومورفولوجية مختلفة ، وتعتمد خصائص التربة على تركيب المادة الأصلية ؛ ففي منطقة الدرع العربي تكونت التربة من نواتج تحلل الصخور النارية والمتحولة ، والصخور البركانية ؛ كصخور الجرانيت ، والنيس ، والديورايت ، والحجر الرملي ، وتحللت هذه الصخور وتفككت بفعل عوامل التجوية ، ونقلت بواسطة المياه أو الجاذبية الأرضية . وتوجد في سهل هامة مراوح فيضية عند إقدام مرتفعات السروات ؛ تتكون مادتها من رواسب قديمة ، حملتها المياه من أعالي حافة مرتفعات السروات ، كما تعتمد التربة على الفترة المناخية التي تراكمت فيها مكوناتها، وتحللت فيها وعلى الحياة النباتية والحيوانية فوقها ؛ حيث

تتميز تربة الإقليم الجنوبي الغربي من المملكة باحتوائها على نسبة كبيرة من الدبال مقارنة بأقاليم المملكة الأخرى ، ويرجع ذلك إلى ملائمة المناخ لنمو النباتات الطبيعية والحيوانات بما فيها الكائنات الدقيقة (الوليبي، ١٤١٧هـ، ص ١٠٧-١٠٨) . وتعتمد التربة على طوبوغرافية سطح الأرض؛ ففي المناطق الجبلية وانحداراتها الشديدة تعرض التربة إلى عملية انجراف بواسطة مياه الجريان السطحي بعد سقوط الأمطار .

وتختلف الصورة في مناطق أقدام الجبال؛ حيث تتكون المراوح الفيضية ، وفي بطون الأودية نجد التربة السمكة والغنية بالعناصر والمواد المعدنية ، وكذلك في المناطق المنخفضة التي تنتهي إليها مياه وحمولة الجريان السطحي في نهايات الأودية تظهر تربة سمكة من مفتات رملية وطينية صالحة لنمو النباتات . (السقا ١٤١٩هـ ، ص ٢٤٦) ، وكذلك تعتمد خصائص التربة على طول الزمن الذي مارست فيه عوامل تكوين التربة دورها على مكونات التربة .

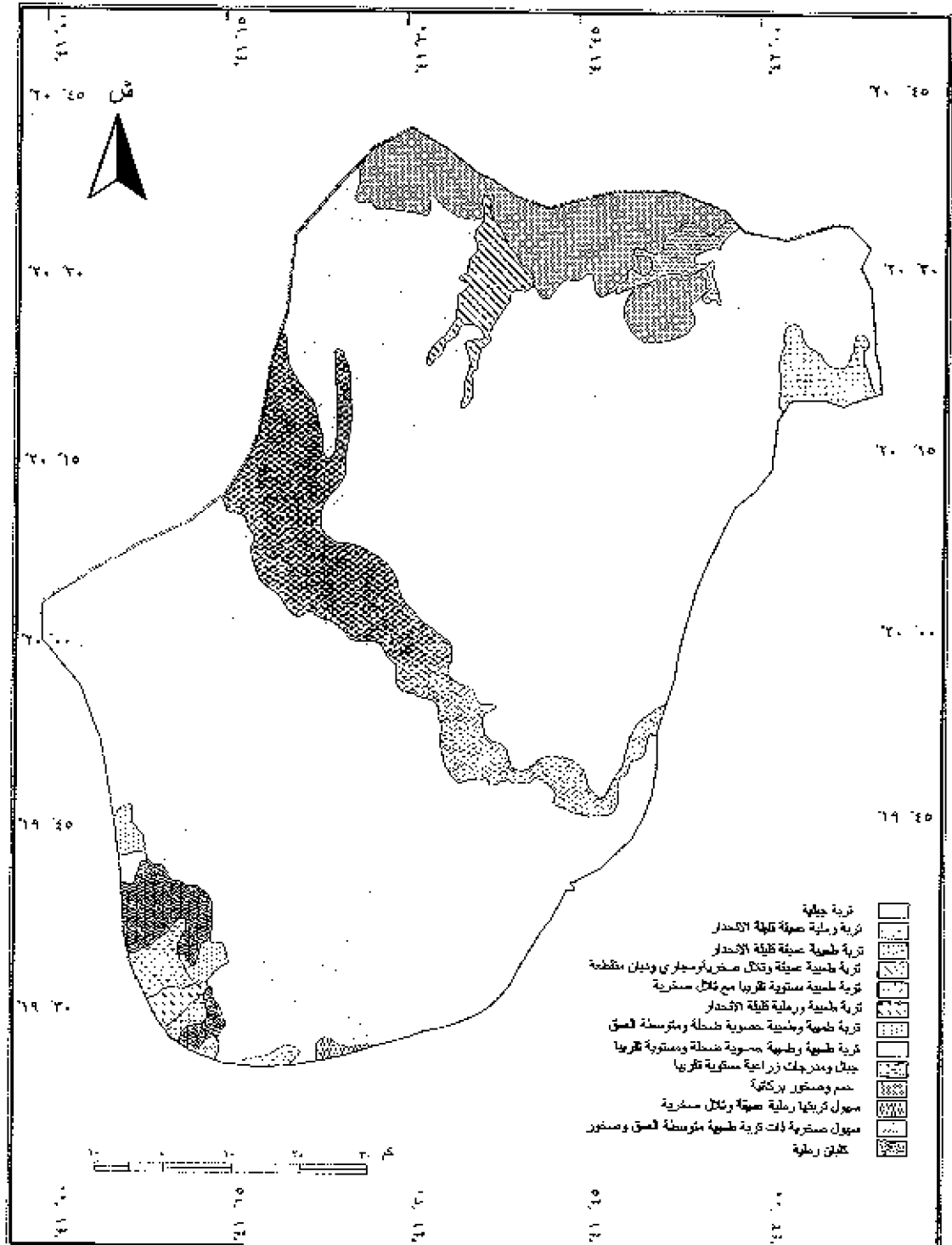
٢-٣-١ أنواع التربة وتوزيعها الجغرافي في منطقة الباحة :

نظراً لتنوع التركيب الجيولوجي ووجود التباين الكبير في أشكال السطح والاختلافات المناخية في المنطقة فإن التربة تعدد وفقاً للعوامل التي شكلتها. شكل (٢-٤) ، وبالنظر إلى خريطة التربة لمنطقة الباحة نجد أنه يوجد بالمنطقة عدة أقسام للتربة كالتالي :

* تربة طميية وطينية حصوية : وتعتمد في وسط منطقة الباحة؛ حيث تشغل حزاماً متصلاً ينصف المنطقة إلى قسمين شمالي وجنوبي، وتبلغ مساحتها ٨٣٣ كم^٢ بنسبة ٨% من مساحة المنطقة، ويتراوح انحدار التربة في أغلب أجزائها ما بين ١٥ - ٦٠ % ، وهي تربة ضحلة إلى ضحلة جداً، وغمر ملحياً إلى خفيفة الملوحة ، كما أنها متوسطة النفاذية، وتسم التربة بعمق القطاع في بعض المناطق منها .

* التربة الجبلية : وتشكل معظم مساحة المنطقة من الشمال إلى الجنوب، وتتركز على المدرجات الزراعية، وتشغل مساحة ٧٨٠٠ كم^٢ تقريباً بنسبة ٧٨% من مساحة المنطقة ، وتسم بضحولة القطاع، وقلة الملوحة، وشدة النفاذية .

شكل (٢ - ٤) توزيع التربة في منطقة البحلة



* تربة الحمم والصخور البركانية : وتتركز في الجزء الشمالي من المنطقة في مناطق الحرات وقرب مجاري الأودية والساخ ، وتغطي نحو ٥٨٨ كم^٢ بنسبة ٦% من مساحة المنطقة، وتمثل المواد البركانية بها أكثر من ٨٠% من مكوناتها ، وتظهر في شكل كل سمكة من الصخور المتجمدة على السطح؛ تحطم بعضها إلى مفتتات وحييات حارة الزوايا بفعل عملية التجوية ، وتضم بشدة الملوحة في المنخفضات .

* التربة الرملية والكثبان: وتتركز في جنوب المنطقة، وتغطي مساحة ١٥٣ كم^٢ بنسبة ١,٥٥% من مساحة المنطقة وتتألف من الكثبان وبعض الرواسب الرملية بالسهول وأطراف الوديان وحبباتها متجانسة الحجم تقريباً ومعظمها غير ملحية إلى خفيفة الملوحة، وتضم بشدة النفاذية. التربة الطمية العميقة: وتتركز في شمال منطقة الباحة، وتغطي مساحة ١٣٣ كم^٢ تزيد على ١% وتتركز على مقوح التلال الكبيرة والصغيرة ورواسب المراوح القيسية وتضم بنفاذيتها المتوسطة ، وهي غير ملحية إلى خفيفة الملوحة، وتوجد في ماحات فوق البروزات الصخرية، والتلال الكبيرة والصغيرة المنعزلة .

* التربة الطمية المستوية : وتتركز في أقصى الشمال الشرقي من المنطقة، وتغطي مساحة ١٠٧ كم^٢ بنسبة ١% من مساحة المنطقة، وتضم بالعمق وزيادة نسبة الطمي، وتكاد تكون غير ملحية ، كما أنها متوسطة النفاذية ؛ حيث تقطعها بعض المجاري المائية الكبيرة ، وبعض المجاري الضحلة والضيقة .

* التربة الطمية المتوسطة العمق : وتتركز في شمال منطقة الباحة حيث تغطي مساحة ٨٣ كم^٢ بنسبة ٠,٨٤% ، وتضم بأنها طمية جيرية ، متوسطة العمق، وتتراوح من غير ملحية إلى متوسطة الملوحة وهي متوسطة النفاذية، وتوجد في مناطق سهول شبه مستوية وخفيفة الانحدار، وتلال صغيرة حيث تغير خصائصها في مناطق التلال ؛ لزيادة الانحدار والملوحة، حيث تصبح التربة حصوية جداً.

* التربة الرملية العميقة : وتتركز في جنوب منطقة الباحة، وتغطي مساحة تبلغ ٧٣ كم^٢ بنسبة ٠,٧٤% ، وتضم بعمق القطاع ، وسيادة الرمل ، وهي غير ملحية إلى خفيفة الملوحة ، ونفاذيتها سريعة ، وتوجد بها بعض الماحات الصغيرة من التربة الطمية، ولا توجد بأراضي هذه التربة مجاري مائية واضحة .

* التربة الطمية الحصوية الضحلة : وتتركز في جنوب منطقة الباحة، وتبلغ مساحتها ٤٧ كم^٢ بنسبة ٠,٤٨ %، وتتم بأفها ضحلة متوسطة العمق ، وخفيفة الملوحة إلى شديدة الملوحة ، ونفاذيتها متوسطة، وتوجد هذه التربة في أغلبها فوق التلال ومنحدراتها .

* التربة الطمية الرملية : وتتركز في منطقة صغيرة جنوب منطقة الباحة، حيث تبلغ مساحتها ٢٩ كم^٢ بنسبة ٠,٣١ % حيث تتركز في مناطق السهول الفيضية المستطيلة الضيقة، وتتم بأفها عميقة وطمية ، كما توجد على هيئة طبقات رسوبية غير ملحية إلى خفيفة، ونفاذيتها متوسطة ، وتعرض هذه التربة من آن لآخر لأخطار الفيضانات والسيول .

* التربة الطمية العميقة القليلة الانحدار : وتتركز في جنوب منطقة الباحة؛ حيث تبلغ مساحتها ١٧ كم^٢ بنسبة ٠,١٨ %، ويجري فوق هذه التربة بعض المجاري المائية ، وتتم بعمق قطاعها، وقلة ملوحتها، وتوسط نفاذيتها .

٤٢ : النبات الطبيعي :

تتتمي منطقة الدراسة للإقليم الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية ، والذي يعد من أكثر جهات المملكة مطراً ، فهي تقع في شرق المنطقة النباتية السودانية المتميزة بفناتها النباتي وتنوعه، كما تتميز منطقة الدراسة بارتفاعها ، واعتدال مناخها ، ووفرة مياهها ، وجودة وخصوبة تربتها ، وسبب ذلك أن المنطقة تضم أنواعاً عديدة من النباتات ؛ التي في معظمها من النوع المزدهر طيلة أيام السنة. (السقا ، ١٤١٩ ، ص ٢٦٣) . كما أن للأمطار التي تعرض لها المنطقة وانخفاض متوسط درجات الحرارة ، وارتفاع نسبة رطوبة الهواء وزيادة طول الفصل المطير تأثيراً واضحاً على الحياة النباتية الوفيرة في المرتفعات ، وتعد المنطقة الجبلية والمنحدرات الغربية أكثر جهات المنطقة غنى في حياتها النباتية ، التي تبدو في مظهرها العام في شكل غابات بأشجارها العالية الخضراء وحشائشها الكثيفة ، كما أننا نجد أن الغطاء النباتي في المنطقة غير متنوع ؛ وذلك للتباين الواضح في مظاهر السطح ، فنجد أن منطقة الباحة تتميز ببيئة طبوغرافية متنوعة ؛ حيث تتكون في الأساس من مرتفعات تتحدر تدريجياً نحو الشرق ، بينما تتحدر سريعاً نحو سهل قمامة الذي يصلها بالبحر الأحمر. وتعد المناطق الجبلية من أغنى جهات المنطقة بالغطاء الشجري ويتعدد الأنواع الشجرية ، خاصة على السفوح العليا المواجهة للرياح الجنوبية الغربية وللوديان الجبلية ، وبالنظر إلى خريطة النبات

الطبيعي لمنطقة الباحة شكل (٢-٥) يمكن تقسيم البيئة النباتية في المنطقة إلى أربع مناطق نباتية على النحو التالي :

٢-٤-١ : بيئة نباتات المناطق الجبلية :

وتتمثل في سلسلة مرتفعات منطقة الباحة ، والتي تشكل وحدة بيئية متميزة ؛ وذلك لاقتران ارتفاعها بزيادة في كمية الأمطار السنوية القاطنة ، وزيادة طول الفترة المطيرة ، وارتفاع الرطوبة النسبية ، وانخفاض درجة الحرارة مقارنة مع البيئات النباتية الأخرى في منطقة الباحة . وقد أدت هذه الظروف إلى تشكل غطاء نباتي شجري كثيف (٣,٠١ / ٢١٠٠م) ، خاصة في المناطق التي لم تصلها يد الإنسان بالتدمير (القحطاني ، ٢٠٠٣م ، ص ٦-٧) .

ويسود هذه البيئات أشجار العرعر *Juniperus Procera* ، حيث تقل كثافة الأشجار إذا نقص الارتفاع ، ومن الأنواع الشجرية الأخرى أثب الأودية *Ficus Sulicifolia* ، والزيتون البري (العتم) *Oleachrysophylla* ، والثث *Dodoneaviscosa* . (الوليحي ، ١٤١٧ هـ ، ص ١٩٢) .

وفي المناطق التي تتراوح فيها الأمطار ما بين (١٠٠-٢٠٠) تمتد أحزمة من أنواع الطلح؛ من نوع *Acacia Seyal* ، والزملوق *cenecio odora* ، ويندر وجود حشائش كبيرة .

كذلك في المناطق التي تتراوح فيها الأمطار من (٢٨٠-٣٠٠ مم) تمتد أشجار الصنجر *Hyparrhenia hirta* ، كما تنمو أنواع من الطلح *Acacia etbaica* ، وأشجار الغرز *cenchrus ciliaris* .

أما المناطق التي تتراوح أمطارها من (٢٥٠ إلى ٣٠٠ مم) فتتم فيها أحزمة من الطلح ونبات القابور *Earyops arabicas* ، كما يكون الغطاء النباتي فيها غير متصل ، ومن الحشائش تنمو الأثوم *pennisetum ciliaris* . (الوليحي ، ١٤١٧ هـ ، ص ٢١٩) .

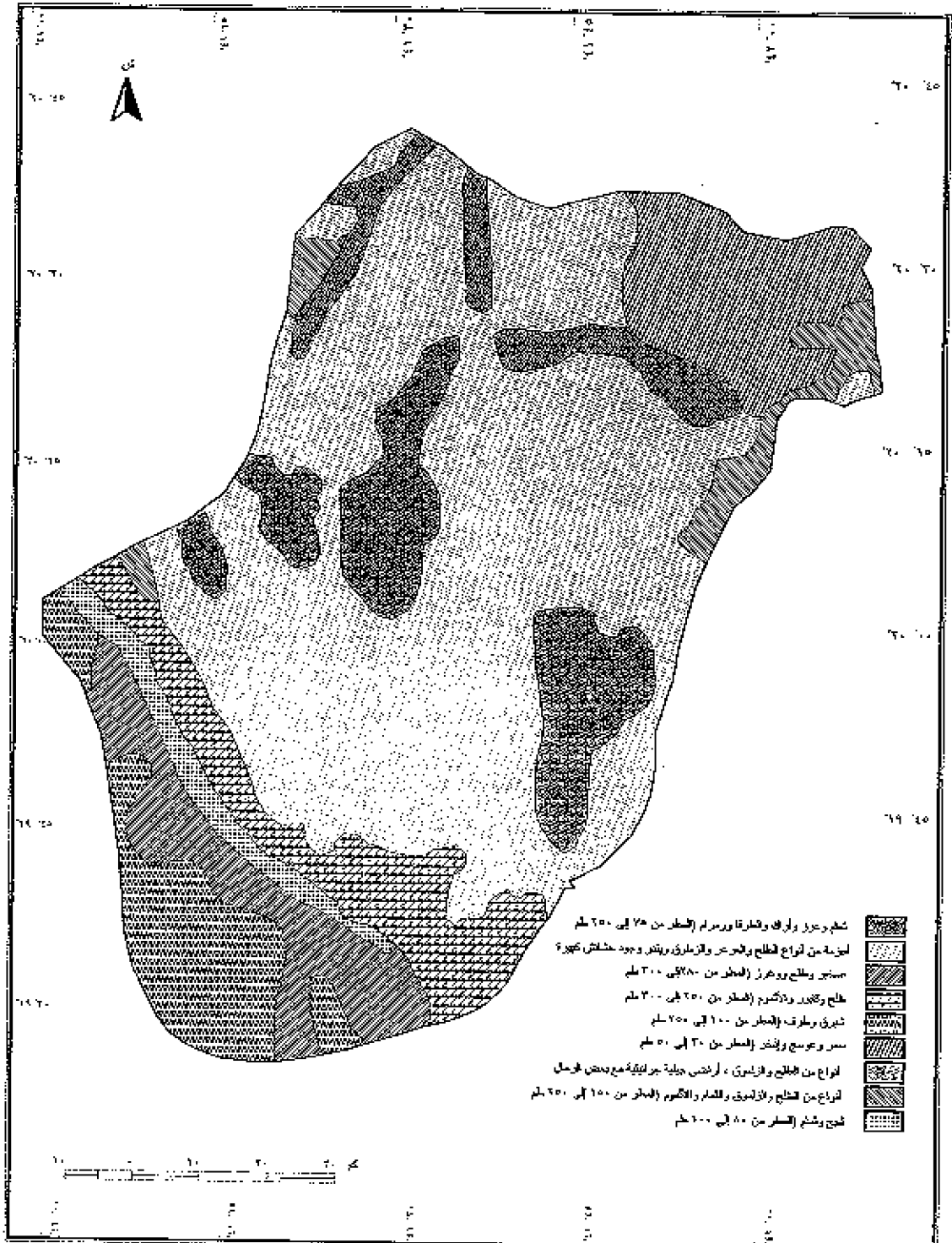
كما وجدت أشجار البن على بعض السفوح العالية ؛ خاصة في الجبال الساحلية العالية مثل؛ جبل شدا ، كما أدخل إلى مناطق الجبال عدد من أنواع الأشجار الخشبية الطويلة مثل ؛ أشجار اليوكالبتوس *Eucalyptus* ، والكازورينا *Casuarina* ، والصنوبر *Pinussp* ، والسرو *Cypress* ، وذلك لتحسين نوعية الأخشاب ، كما تنتشر في مناطق المرتفعات الزنايق الأرجوانية

Commiphora abobalsamum ، وأنواع مختلفة من حشائش مزهرة ، كما توجد نباتات البقلة الزيلية ذات الأزهار البيضاء الصغيرة على ارتفاعات تقل عن ٢١٠٠ م ، كما ينمو في الارتفاعات العالية وعلى المصاطب الحجرية الياسين الأبيض *Jasminum afficinale* ، ونبات كعب الغزال ، ونبات ستابيليا *Stapelia* ، وفي المنحدرات الصخرية تنمو نباتات الغزنونيا الزاحفة ذات الرؤوس المستهدلة ، كما تعيش عثرات الأنواع من عائلة المرخسيات على المنحدرات الغربية من المنطقة؛ مثل الكزبرة ، وذيل الفرص ، والسيرا جنيلا اليمنية *Selaginell yemensis* . (الشريف ، ١٩٨٤م ، ص ٧٤-٧٦) .

٢-٤-٢: بيئة نباتات المناطق الهضبية :

تعد من أقدم المنحدرات الشرقية لمرتفعات السراة ، حيث يتدن معدل الشاقل السنوي في بعض أجزاء من هذه المناطق ، وتراوح من (٣٠-٥٠ ملم) ، كما تقل كثافة النباتات الشجرية عن (٢م١٠٠/١) ، وتغلب النباتات المقاومة للجفاف ، والحرارة العالية ، ونقص الرطوبة على المجتمع النباتي . (القحطاني ، ٢٠٠٣م ، ص ٧) ، ومنها النباتات الشوكية التي اعتمدت على جذورها الطويلة ؛ للحصول على الرطوبة الباطنية في الأرض ، كذلك ينمو على الهضاب الحصوية نبات الصبار ، وتنتشر أشجار متنوعة من الأكاسيات *Acacia* ، ومن أهم أنواعها الطلح *Acacia seyal* ، والسلم *Acacia Flasciculata* ، والسمر *Acacia ortilis* ، والعوسج *Lyciam shawii* ، والإذخر *Cymbopogon schoenanthus* ، وبعض أنواع أشجار الطرفيات ومنها : العبل *Tamarix gallica* ، والأثل العربي *Tamarix aphylla* والأراك *salvadora persica* ، وكذلك أشجار السدر " النبق " *Zezyphonus spinachristi* ، ونخيل التمر *Palm* ، وشجر الحناء *Lawsoniainermis* . (الشريف ، ١٩٨٤م ، ص ٧٣) ، وفي المناطق التي تتراوح أمطارها من (٨٠ - ١٠٠ مم) ينمو نبات الشيح *Artemisia herba-alba* ، والقمام *panicum turgidum* في مناطق الهضاب الجيرية التي جرى تعريتها ، (الوليعي ، ١٤١٣هـ ، ص ٢١٧) .

شكل (٢-٥) النبات الطبيعي في منطقة الباحة



مصدر: هيئة الباحة العامة
الزمني: ١٩٩٦

٢-٤-٣ بيئة نباتات السهول الساحلية :

تمتد بين جبال السراة وشاطئ البحر الأحمر (قنمة) ، حيث تتراوح أمطارها من (١٠٠ - ٢٥٠ ملم) ، وهي عبارة عن وحدة بيئية متميزة ، تنمو فيها مجاميع نباتية واضحة ، وذات كثافة شجرية قدرها (٢ / ٢١٠٠) ، أهمها أشجار السنط *Acacia-sp* والسدر *Ziziphus-sp-Christi* ، والدوم *Hyphaene thebaica* ، والمرخ *Leptadonia Pyro-technica* ، كما توجد تجمعات من نبات الرطف *Netraria retusa* ، ونبات القش *Junicus Maritimus* ، ونبات الداب البري *Rata tuberculata* . (القحطاني ، ٢٠٠٣ م ، ص ٨) . كما تنمو نباتات متفرقة كالشريق *Indigofera spinosa* ، والطرف *Aerva javanica* ، (الوليحي ، ١٤١٧ هـ ، ص ٢٢٠) .

٢-٤-٤ بيئة نباتات الأودية ومجاري السيول وقنوات تصريف المياه :

تتميز بأشكالها المختلفة وتحرق البيئات الثلاث السابقة ، وتتلقى كميات مياه إضافية من مياه اليلان السطحي ، وما تحمله هذه المياه من تربة ، ومادة عضوية ، مما يشكل وسطاً مناسباً لنمو نباتي شجري أكثر عدداً وكثافة (٢ ، ٥ / ٢١٠٠ م) . (القحطاني ، ٢٠٠٣ م ، ص ٩) . وتعد أحواض الوديان أغنى مناطق الأعشاب كما وكيفياً ، كما كانت أجزاء منها من أغنى مناطق الأشجار ؛ لأنها تستفيد من تجميع مياه الأمطار مهما كانت قليلة ، ويتشكل معظمه من نباتات السنط (الطلح) *Acacia - sp* ، وتنمو أحزمة من الطلح والزملوق والشمام والأثوم في المناطق التي تتراوح الأمطار فيها من (١٥٠ - ٢٥٠ مم) ، كما ينمو الأراك *salvadora persica* والطرفا *Tamarix orientalis* والرمرام *Heliotropium bacciferum* ، في بطون الأودية ، والتي تتراوح أمطارها من (٧٥ - ٢٥٠ مم) (الوليحي ، ١٤١٧ هـ ، ص ٢١٨) .

وفي الوديان العميقة تظهر أعشاب ألبية حقيقية على الملامح البارزة فيما بين الوديان العميقة ، تتضمن القرنفل البري *Diantos uniflorus* ، وبعض النباتات الراحقة من فصيلة المرار ؛ ذات الأزهار البيضاء ، كما توجد في بعض الوديان الجافة أنواع من فصيلة كوميفورا ذات اللون القرمزي ؛ الذي يستخلص من نوع منها زيت طيار هو Gum . (الشريف ، ١٩٨٤ م ، ص ٧٥ - ٧٧) .

ومن خلال العرض السابق للملامح الطبيعية لمنطقة الباحة نجد أن هناك تبايناً كبيراً في الملامح الطبيعية للمنطقة ؛ مما يعكس في جزء منه آثار المناخ، كما أن له أثراً في تنوع المناخ في منطقة الدراسة . وسيتم تناول العوامل المؤثرة في مناخ المملكة، وبالتالي على منطقة الدراسة، ومن ثم تحليل العناصر المناخية لمنطقة الدراسة ؛ لمعرفة خصائص المناخ فيها، وذلك في الفصول التالية .

الفصل الثالث

الخصائص المناخية لمنطقة الباحة

١-٢ العوامل المؤثرة في مناخ المملكة العربية السعودية :

١-١-٢ العوامل الجغرافية .

٢-١-٢ العوامل الدينامية .

٢-٢ تحليل عناصر المناخ :

١-٢-٢ الإشعاع الشمسي .

٢-٢-٣ الحرارة .

٣-٢-٣ الرياح .

٤-٢-٣ التساقط .

٥-٢-٣ الرطوبة النسبية .

٦-٢-٣ التبخر .

١.٣ العوامل المؤثرة في مناخ المملكة العربية السعودية:

٣- تمهيد :

تشغل المملكة العربية السعودية مساحة مترامية الأطراف من شبه الجزيرة العربية ؛ حيث تبلغ مساحتها (١٩٠٠,٠٠٠ كم^٢) ، وقد نتج عن هذا الامتداد الساحي الكبير للمملكة تنوع في المناخ ، وإن كانت في معظمها صحراوية صرفه ؛ بحكم موقعها من خط العرض ، باستثناء إقليمها الجنوبي الغربي ، والذي تنتمي إليه منطقة الدراسة ، وتخضع المملكة متضمنة منطقة الباحة لعوامل جغرافية ودينامية تؤثر في مناخها ، وبالتالي في تفاوت درجات الحرارة ، والضغط ، والرياح واتجاهاتها ، والرطوبة النسبية ، وكميات الأمطار الساقطة ، وستقوم الباحثة بالتعرض للعوامل المؤثرة في مناخ المملكة ؛ لأنها تمثل الإطار العام المحتوي لمناخ الباحة ، وتقيم العوامل المؤثرة في مناخ المملكة إلى قسمين :

١.٣ : العوامل الجغرافية :

أ- الموقع الفلكي والجغرافي :

تتد المملكة العربية السعودية بين دائرتي عرض (١٦° - ٣٢°) شمالاً ، وبين خطي طول (٣٤° - ٥٦°) شرقاً ، ويعني هذا أن مدار السرطان يمر بمنتصف المملكة تقريباً ؛ الأمر الذي جعل الشمس تكون عمودية مرتين على وسط المملكة في فصلي الربيع والصيف ويكون أشد ميلاً في فصلي الخريف والشتاء . ونتيجة لموقع المملكة في جنوب غرب قارة آسيا بين الكتلة الآسيوية في الشرق والشمال والكتلة الإفريقية في الغرب جعلها تتأثر بالكتل الهوائية والضغوط الجوية القادمة من آسيا وأفريقيا .

ب- الموقع بالنسبة للمستطحات المائية :

تتد المملكة العربية السعودية في كتلة ضخمة من اليابس ؛ بحيث لا يتداخل البحر عميقاً في أجزائها ؛ فتشرف على مسطحين مائيين هما : الخليج العربي من الشرق ، والبحر الأحمر من الغرب ، ولا يمثلان سوى ذراعين مائيين ضيقين ، كما هو مبين من الشكل (١-١) ، ودورهما محدود في التأثير على الظروف المناخية ، ويقتصر تأثيرهما على السهول الساحلية المجاورة لهما ؛ من حيث ارتفاع نسبة الرطوبة ، أما من حيث تأثيرهما في سقوط الأمطار فتأثيراً ما يساهمان في زيادة كمية

سقوط الأمطار؛ لذا فإن تأثير هذه المسطحات المائية على منطقة الدراسة محدود باستثناء الجهات الساحلية الغربية من ساحل البحر الأحمر ؛ حيث ترتفع نسبة الرطوبة ، ولكن تقل كثيراً في الداخل.

ج- التضاريس :

تتميز أشكال السطح في المملكة بالتباين الكبير ؛ حيث تتدرج في ارتفاعها من نطاق جبلي مرتفع في جزئها الغربي إلى نطاق هضي ؛ لتنتهي شرقاً في سهول متسعة ومنخفضة باتجاه الخليج العربي، وتتوزع الظروف والأحوال المناخية تبعاً لتغير مظاهر السطح وتنوعه ، ويظهر أثر الارتفاع على المناخ أكثر ما يظهر في الامتداد (النطاق) الجبلي في الجزء الجنوبي الغربي، حيث تنخفض درجة الحرارة بشكل عام ، ويقل الضغط الجوي ، وتزداد القارية التي تسود الجزء الأعظم من مساحة المملكة (محبوب ، ١٤١٩هـ، ص ١٩٠) .

كما كان للنطاق الجبلي دور في منع وصول المؤثرات القادمة من قارة آسيا حيث الرياح الشمالية الشرقية الباردة ، إلا أنه لم يمنع وصول المؤثرات الأطلسية المتمثلة في المنخفضات الجوية ؛ والتي قد تسبب بعض الأمطار الشتوية أو الربيعية (الرويثي ، ٢٠٠١م ، ص ٧٧) .

كما أن وجود الجبال الغربية يمنع التأثيرات البحرية من العبور نحو الداخل ، ووجود مرتفعات اليمن والربع الخالي في الجنوب يمنع عنها تأثيرات المحيط الهندي بنفس القدر، وتعزل نفس هذه الظواهر توغل المؤثرات من الشرق مثل: التيارات الهوائية الباردة؛ مما يشكل دفيئاً قهراً .

وتعطي سلسلة جبال السراة في الجنوب الغربي من المملكة فرصة تصاعد الرياح الجنوبية الغربية الصيفية ؛ ومن ثم تأكيد التكاثف؛ مما يتسبب في هطول الأمطار الموسمية ، حيث تسقط بغزارة على السفوح الغربية، بينما تكون سفوحها الشرقية في ظل المطر، كما هو الحال في سراة عسير والباحة.

٢-١-٣ : العوامل الدينامية :

يتأثر مناخ المملكة متضمناً مناخ الباحة بمراكز الضغط الجوي، وبعدد من الكتل الهوائية ، والمنخفضات الجوية ، والتيارات النفاثة التي تنشط في الطبقات العليا من الجو على النحو التالي :

أ- مراكز الضغط الجوي :

تؤثر الضغوط الجوية المنتشرة في أجواء المملكة العربية السعودية على مناخها طوال فصول السنة ، وهي المسؤولة عن وجود كل النطاق الصحراوي وشبه الصحراوي الممتد من شمال إفريقيا

وحق غرب آسيا، ويتأثر مناخ المملكة العربية السعودية والمتضمن مناخ منطقة الدراسة بنطاقات مختلفة من الضغط الجوي مختلفة تمثل فيما يلي :

* توزيع الضغط الجوي في فصل الشتاء :

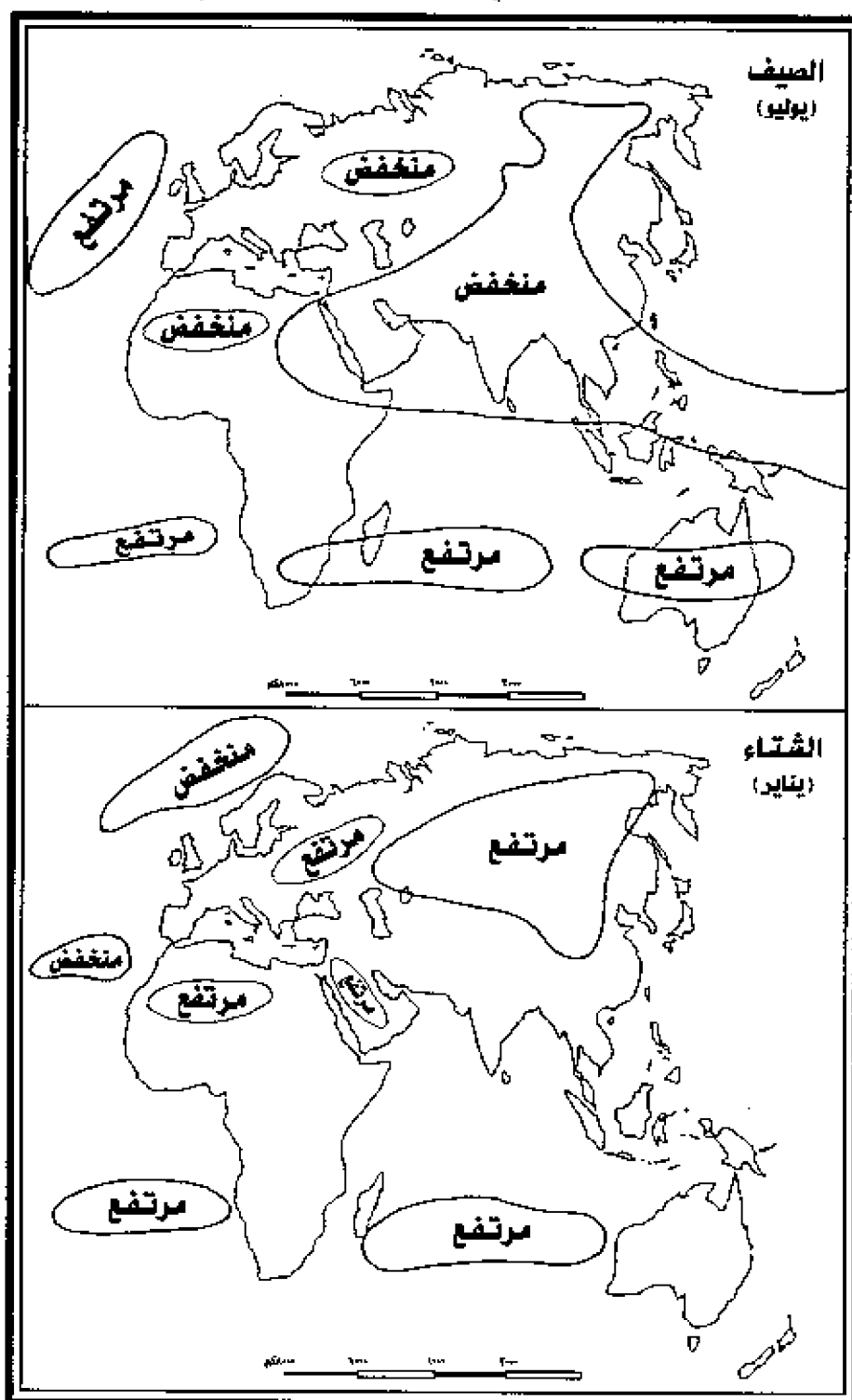
تأثر المملكة بامتداد الضغط السبيري في فصل الشتاء فوق آسيا، ويقترن أحياناً بالضغط المرتفع الأزوري شبه المداري الدائم، وتشكل من ذلك منطقة ضغط مرتفع واسعة فوق وسط وغرب وجنوب غرب آسيا وتمتد لتشمل شمال إفريقيا ومنطقة البلقان في أوروبا، ويتميز الهواء بهبوط والاستقرار، وفي هذا الفصل تبرز وسط ذلك النطاق الواسع من الضغط المرتفع منطقة ضغط منخفض فوق شرقي البحر الأبيض المتوسط حول جزيرة قبرص فينجم عنها جذب بعض الكتل الهوائية للمنطقة وأشهرها المدارية البحرية (mT)، ومصلرها وسط الأطلسي، والكتل القطبية القارية (cP) القادمة من أوروبا ومن التقاء الكتلين في جبهات تتكون المنخفضات الجوية التي تتحرك نحو المنطقة. (أحمد، ١٩٩٣م، ص ٣٢) .

* توزيع الضغط الجوي في فصل الصيف :

يتأثر مناخ المملكة في فصل الصيف بتركز نطاقات من الضغط الجوي؛ حيث تتمركز سلسلة من الضغط الجوي المنخفض على سهول باكستان وشمال غرب الهند وجنوب إيران وخليج عمان ، ويسيطر على معظم شبه الجزيرة العربية ، وتصل هذه الضغوط بالضغط المنخفض في شرق إفريقيا عبر شبه الجزيرة ، ويرجع تركيز الضغط إلى الحرارة الصيفية الشديدة على اليابس ، ويقابله في طبقات الجو العليا ضغط مرتفع ؛ بسبب شكل التيارات الأعاصرية الناتجة عن الإشعاع الشمسي، ويتولد عن هذه الضغوط المنخفضة هبوب الرياح الشمالية الشرقية على شمال وشرق ووسط المملكة ، وتعتبر هذه الرياح السبب في ارتفاع درجة الحرارة في المناطق الداخلية أو الساحلية (أحمد، ١٩٩٣م ، ص ٣٦) .

كما يسيطر الضغط المنخفض الإفريقي على الحزام الصحراوي من غرب القارة الإفريقية إلى شرقها ، ويرجع ذلك إلى الحرارة الشديدة ، وشدة الإشعاع الشمسي ، ويسبب هذا الضغط المنخفض الإفريقي جذب الرياح من نصف الكرة الجنوبي من المحيط الأطلسي عبر خليج غانا، ومن المحيط الهندي من الجنوب ، وتأثر شبه الجزيرة العربية بهذه الرياح المحملة ببخار الماء ، وذلك بعد اصطدامها بالمرتفعات الجنوبية الغربية في شبه الجزيرة العربية ؛ مما يؤدي إلى سقوط الأمطار الصيفية الموسمية على منطقة الباحة. شكل (٣-١) .

شكل (١-٣) مراكز الضغط الجوي التي تؤثر على مناخ المملكة في فصلي الشتاء والصيف



كذلك يتمركز على حوض البحر المتوسط ضغط مرتفع؛ بسبب بطء اكتساب الماء للحرارة بالمقارنة مع اليابس ، ويتشكل فوق جزيرة قبرص ضغط منخفض ، ويساهم انخفاض القبرصي في جذب رياح بحر إيجه إلى أقصى الجزء الشرقي للبحر المتوسط ، وكما يسبب الضغط المرتفع على البحر المتوسط الرياح الشمالية الغربية على شمال ووسط المملكة في فصل الصيف، وكذلك السهل الساحلي للبحر الأحمر . (الشريف ، ٢٠٠٢م ، ص ٩٧) .

* توزيع الضغط الجوي في فصل الربيع :

بعد الضغط خلال هذا الفصل امتداداً لفصل الشتاء ؛ لأن أنظمة الضغط الشتوية تستمر في السيطرة على الطقس ، وهي وإن كانت أضعف فإن المرتفع الآسيوي يبدأ في الفكك إلى خلايا صغيرة من المرتفعات الجوية ؛ بسبب انحدار ارتفاع درجات الحرارة فوق اليابس الآسيوي، ويبدأ الضغط المنخفض في الظهور على شكل خلايا منفصلة فوق القطاعات الجنوبية من إقليم جنوب غرب آسيا ، وفوق شمال الهند .

ومن أهم هذه المنخفضات خلال الربيع تلك التي تنشأ فوق شبه الجزيرة العربية ، وفوق البحر الأحمر ، والتي تتفاعل مع المنخفض القبرصي ، وتشكل منخفضاً جوياً متطوراً بالغ التأثير، وهذه المنخفضات تكون قوية ، غزيرة المطر في كثير من الأحيان ؛ بسبب تأثير الهواء القطبي البارد الذي يتدفق في طبقات الجو العليا في أعقاب المنخفضات الجوية ؛ مما يزيد في عدم استقرار الجو، وتقوية المنخفضات الجوية الحرارية السطحية المتكونة فوق نجد ، ويكثر خلال هذا الفصل عبور الجبهات الهوائية الباردة الجافة المصحوبة بالغبار المتصاعد، أو العواصف الترابية أحياناً ؛ ويطرأ انخفاض ملحوظ ؛ في همة الرياح الشمالية الغربية ، وارتفاع مميز في هبوب الرياح الجنوبية الشرقية ، أو الشرقية ، أو الشمالية . (الكليب ، ١٤١٠هـ ، ص ٣٠-٣٢) .

* توزيع الضغط الجوي في فصل الخريف :

يتميز فصل الخريف بعدم وضوح توزيع الضغط الجوي فوق شبه الجزيرة العربية بوجه عام، وفي أواخر شهور الصيف يبدأ المنخفض الهندي الموسمي في الضعف ، وينتج عن ذلك تفككه إلى عدة خلايا من الضغط المنخفض ، وباستمرار اتجاه الشمس جنوباً ، وبرودة الطقس نيباً خلال فصل الخريف فوق قارة آسيا ، فإن المرتفعات الجوية الحرارية فوق آسيا وشرق أوروبا (الضغط المرتفع الأوراسي) تأخذ تدريجياً في التضخم ، وتزداد كثافة ، وتمتد جنوباً ، كما يبدأ الضغط المرتفع الأزوري في الانحسار جنوباً وشرقاً ؛ مفسحاً المجال لتشكل الضغط المنخفض فوق البحر المتوسط؛ مما يؤدي إلى زحزحة مسار المنخفضات الجوية إلى الجنوب ، فيبدأ تأثير الجزيرة بهذه المنخفضات ، وتزداد نسبة تكرار الرياح الجنوبية الشرقية ، وانخفاض نسبة تكرار الرياح الشمالية الغربية، وبوجه

عام يلاحظ ارتفاع نسبة الهدوء خلال هذا الفصل ، كما يلاحظ على الرياح أنها غالباً ضعيفة تنشط على فترات متباعدة ، وتكثر ظاهرة حدوث تسيم البر ، والبحر كثيراً ؛ بدءاً من أكتوبر .
(الكليب ، ١٤١٠هـ ، ص ٤١-٤٣) .

ب- الكتل الهوائية : Air Masses

الكتلة الهوائية عبارة عن جزء كبير من الهواء المتجانس من ناحية حرارته ورطوبته، وتشكل الكتلة الهوائية عندما يبقى الهواء لفترة طويلة فوق سطح متجانس؛ يتميز بالمساحة الواسعة ، وذلك حتى يكتسب الهواء صفات الإقليم ، ومعظم مناطق تكوّن الكتل الهوائية توجد في مناطق الضغط المرتفع ؛ حيث الهواء راكد وحركته رأسية . (فايد ، ب ت ، ص ٩٧) .
ويتأثر مناخ المملكة العربية السعودية بالكتل الهوائية التالية :

١- الكتلة الهوائية المدارية القارية (cT) Tropical Continental

وتدخل المملكة العربية السعودية من جهة الجنوب

٢- الكتلة الهوائية المدارية البحرية (mT) Tropical Marine

وتدخل المملكة العربية السعودية من جهة الجنوب الغربي

٣- الكتلة الهوائية القطبية القارية (cP) Polar Continental

وتدخل المملكة العربية السعودية من جهة الشمال الشرقي .

٤- الكتلة الهوائية القطبية البحرية (mP) Polar Marine

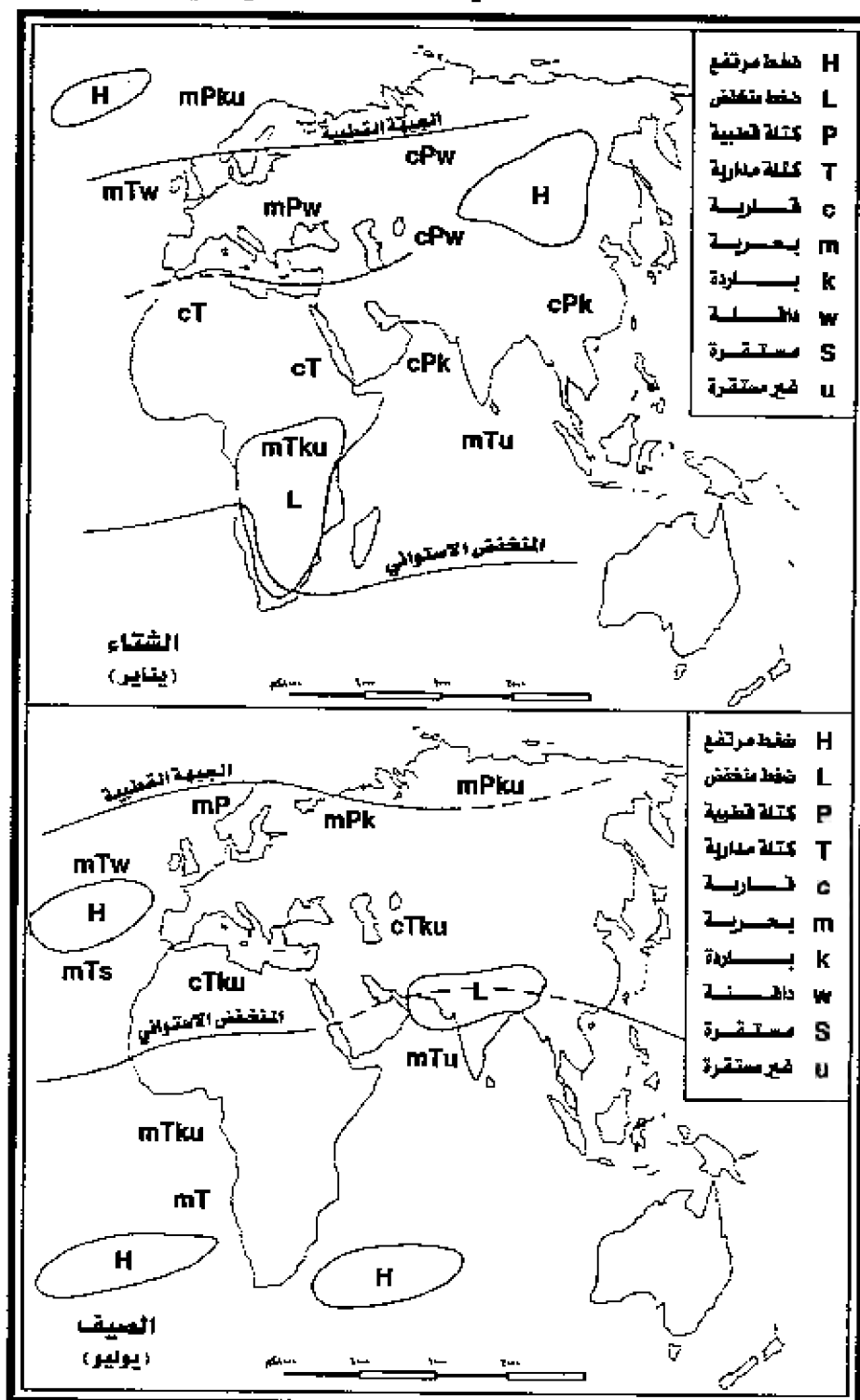
وهي قادمة من المحيط الأطلسي إلى البحر الأبيض المتوسط وتدخل المملكة العربية السعودية من جهة الشمال والشمال الغربي .

وتؤثر هذه الكتل في مناخ المملكة كالتالي :

* الكتل الهوائية في فصل الصيف :

تغزو مناخ المملكة في فصل الصيف الكتلة الهوائية المدارية القارية (cT) ، وهي من أكثر الكتل تأثيراً في مناخ المملكة ؛ وذلك بسبب وقوع المملكة في منطقة من أهم مناطق نشأتها في العالم، وهي صحراء شبه الجزيرة العربية ، وامتدادها في شمال أفريقيا، ويسيطر الهواء المداري القاري على معظم أقاليم المملكة؛ باستثناء السواحل ، وتسبب هذه الكتلة الهوائية الحرارة الشديدة ، والعواصف الترابية التي تعرض لها المملكة في فصل الصيف ، وتتأثر أيضاً بالكتلة الهوائية المدارية البحرية (mT) ، فهي الكتلة المسؤولة عن جلب الهواء البحري الحمل ببخار الماء ، والذي تسقط أمطاره على جنوب غرب المملكة في هذا الفصل . (السقا ، ١٤١٩هـ ، ص ١٧١) .

شكل (٣ - ٢) الكتل والجبهات الهوائية التي تؤثر على مناخ المملكة في فصلي الشتاء والصيف



* الكتلة الهوائية في فصل الشتاء :

يتأثر مناخ المملكة بالكتلة الهوائية القطبية القارية (cP) في فصل الشتاء ، والتي تجلب الهواء الشديد البرودة من أواسط آسيا، وسيبيريا وجنوب أوروبا، وهي السبب في حدوث الموجات الشديدة البرودة في فصل الشتاء ، خاصة في المناطق الشمالية من المملكة ، حيث تنخفض الحرارة إلى ما دون الصفر. أما الهواء البارد القادم من الهضبة الإيرانية فيكون نسبياً أقل برودة؛ بسبب مروره على مياه الخليج العربي الدافئة نسبياً ، مقارنة باليابس الشديد البرودة. وتسبب الكتلة الهوائية القطبية البحرية (mP) الواصلة إلى شبه الجزيرة العربية من أوروبا عبر البحر المتوسط وصول هواء أقل برودة؛ مقارنة بهواء الكتلة الهوائية القطبية القارية (cP) . شكل (٣-٢)، وتساهم هذه الكتلة في عمليات سقوط الأمطار الشتوية على معظم مناطق المملكة ؛ بسبب توغل منخفضات البحر المتوسط الحركية إلى شمال شبه الجزيرة العربية . (القاء، ١٤١٩هـ، ص ١٧٢).

ج- التيارات النفائة Jet streams

تعتبر التيارات الهوائية النفائة من الظواهر الجوية العلوية ، وأطلق عليها النفائة لشدة سرعتها، وهي عبارة عن رياح علوية سريعة تقع في أعلى طبقة التروبوسفير ، ويبلغ طول التيار النفائات آلاف الكيلو مترات ، وعرضه مئات الكيلومترات، ويبلغ أقصى حد لسرعته في منطقة المركز ، وتتمدد التيارات النفائة طاقتها من التباين الحراري بين المناطق الاستوائية والمدارية الحارة والمناطق القطبية الباردة ، وتزحف جنوباً في فصل الشتاء ، وشمالاً في فصل الصيف ، وتزداد سرعتها شتاءً وتقل صيفاً . (الأحيدب ، ١٤٢٤هـ ، ص ٣١٤) .

وتؤثر التيارات النفائة على مناخ المملكة، ويختلف تأثيرها من فصل لآخر، وحسب موقعها بالنسبة للمملكة ، ففي فصل الصيف تتزحزح التيارات النفائة نحو الشمال ، وفي فصل الشتاء تتراجع نحو الجنوب؛ تبعاً لحركة الشمس الظاهرية على النحو التالي :

* التيار النفائ القطبي Polar Jet Stream

يقع التيار النفائ القطبي على ارتفاع (١٢ كم) بين طبقة التروبوز المدايري وطبقة التروبوز القطبي ، ويسير التيار من الغرب نحو الشرق ، ويسير مستقيماً وأحياناً متعرجاً نحو الشمال والجنوب ، ويختلف مكانه من فصل لآخر ، حيث يتحرك التيار القطبي نحو الشمال في فصل الصيف ، ويتراجع جنوباً في فصل الشتاء الشمالي ، ويتمركز التيار القطبي في فصل الشتاء على منطقة الضغط المرتفع شبه المدايري على سطح الأرض ، ويسبب التيار القطبي بعض

الاضطرابات الهوائية ؛ لوقوعه في منطقة التقاء الهواء الدافئ بالهواء البارد ، وعمر التيار القطبي في فصل الشتاء على شمالي المملكة ، ويؤثر على مناخها خلال هذا الفصل ، كما يغزو المنطقة فروع من التيار النفاث القطبي مصاحبة لمنخفضات البحر المتوسط . أما في فصل الصيف فإن التيار النفاث القطبي لا يؤثر على المملكة ؛ لتزحزحه نحو الشمال .

* التيار النفاث شبه المداري Subtropical Jet Stream

يقع التيار النفاث شبه المداري بين دائرتي العرض (٢٠° و ٣٠°) شمالاً ، على ارتفاع (١٣ كم) ، ويمر التيار النفاث شبه المداري من الغرب نحو الشرق ، ويحدث نتيجة التباين الحراري للطبقات العلوية من طبقة التروبوسفير ، ويتميز بانتظام حركته بعكس التيار النفاث القطبي ، ويندمج مع التيار النفاث القطبي في فصل الشتاء ، ويؤثر على شمالي المملكة ، أما في فصل الصيف فيكون بعيداً عن المملكة ، فلا يؤثر عليها شكل (٣-٣) .

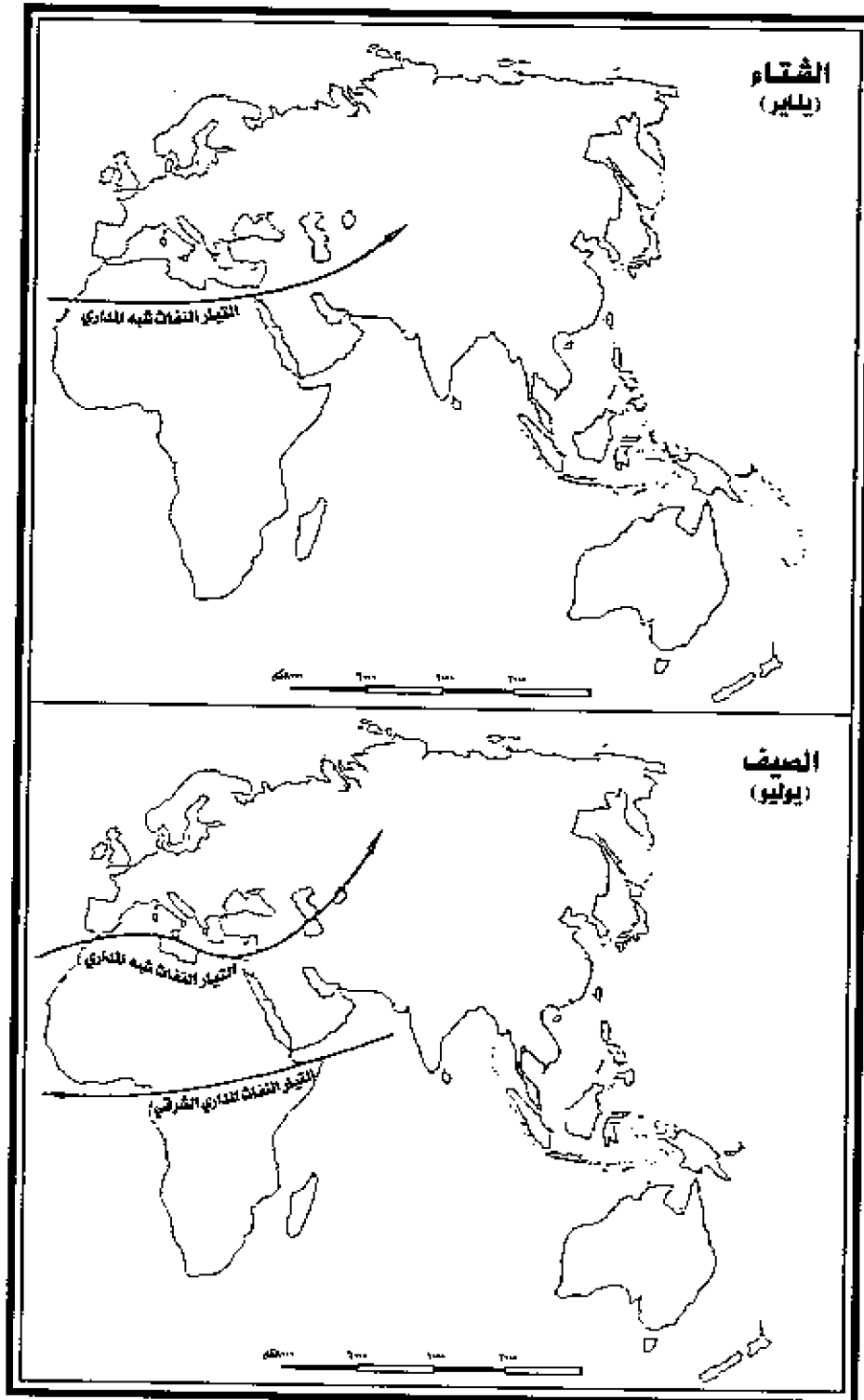
* التيار النفاث المداري الشرقي Tropical Easterly Jet Stream

ويتكون التيار النفاث المداري الشرقي في فصل الصيف في الطبقة العليا من طبقة التروبوسفير فوق الهند وإفريقيا ؛ ماراً بجنوب شبه الجزيرة العربية ، نتيجة للتدرج الحراري بين الجنوب والشمال حول دائرة العرض ١٣° شمالاً ، ويتجه من الشرق نحو الغرب بعكس التيار النفاث القطبي والتيار شبه المداري ، ويؤثر هذا التيار على جنوبي المملكة في فصل الصيف ، ويزداد تأثيره عندما يعمق أحياناً نحو الشمال . (الأحيدب ، ١٤٢٤هـ ، ص ٤١٥) .

د- المنخفضات الجوية : Depressions

تتكون المنخفضات الجوية في فصل الشتاء وفصلي الانتقال ، الخريف والربيع في العروض المعتدلة والعليا ، وتنشأ المنخفضات بالتقاء الكتل الهوائية المتناقضة : القطبية بأنواعها (mP,cP) من شمال أوراسيا والمدارية البحرية (mT) من أواسط المحيط الأطلسي . ويتكون بعضها فوق البحر الأبيض المتوسط . وتتكون هذه المنخفضات حينما يقترب من الجبهة القطبية ذراع منخفض ذو موجة قصيرة ممتد من الغربيات العليا ، وتحرك هذه المنخفضات في مسار رئيس نحو الشرق ؛ متجهة إلى محور منطقة الضغط المنخفض حول جزيرة قبرص ، وقد تفارق هذه المنخفضات مساراتها تبعاً للدورة الهوائية فتتحرف إلى الشمال أو إلى الجنوب ، فتجلب مؤثراتها إلى مناطق تقع إلى الشمال الشرقي أو الجنوب الغربي ، أو الجنوب .

شكل (٢-٢) التيارات النفاثة التي تؤثر على مناخ المملكة العربية السعودية



وتتكرر تلك المنخفضات الجوية في أواخر الخريف وفي الشتاء والربيع . وتكون أكبر الآثار من الأجزاء الشمالية والغربية ثم تتوغل شرقاً وجنوباً؛ لتصل إلى أواسط المملكة وشرقها ، وتعمق تلك المنخفضات بحيث تصل تأثيرها إلى الجنوب وتصحب تلك المنخفضات حالات من تقلبات الطقس والاضطراب في فترات وجيزة أثناء اليوم، ويبرز التناقض فيها حسب عمق هذه المنخفضات أو ضعفها . وتسبق المنخفض الجوي رياح محلية حارة من جهة الجنوب؛ ذلك لأن حركة الهواء المندفع من الغرب نحو مركز المنخفض تكون عكس عقارب الساعة، فيتم سحب الهواء من الجنوب .

يسود هواء الكتلة الباردة مقدمة المنخفض؛ ليشكل عائقاً في وجه الكتلة الحارة؛ مما يضطرها للارتفاع فوق سطح الانفصال حتى تبلور الجبهة الحارة . وبالتالي نجد أن سماء المنطقة الباردة تظهر فيه السحب العالية ، وتتلوها السحب الوسيطة ثم المنخفضة ، ويحدث هطول الأمطار مع تقدم المنخفض في المنطقة . ويتمركز الهواء الدافئ فوق سطح المنطقة؛ بين الجبهة الحارة في مقدمته والجبهة الباردة من مؤخرته، ويحدث في هذه المرحلة ارتفاع في درجات الحرارة ، وانفتاح في الجو، وتقل السحب، وتتفرق ويتوقف هطول الأمطار ، وعقد الجبهة الباردة التي تشير إلى تمكن سيطرة الكتلة الباردة ورفعها للكتلة الحارة يحدث الهطول بغزارة على المنطقة، ويبدأ المنخفض في التلاشي والاضمحلال؛ فيسود الهواء البارد سماء المنطقة، ويصفو الجو، ولا تظهر إلا سحب صغيرة منخفضة، ويسحب المنخفض مع مؤخرته هواءً بارداً من الشمال . (أحمد ، ١٩٩٣ م ، ص ٣٨ - ٤٠) .

وبالتالي نجد أن جميع هذه العوامل تتفاعل مع بعضها البعض ؛ لينتج عنها المناخ السائد في المملكة العربية السعودية ، والتي تؤثر بالتالي على مناخ منطقة الباحة ولاشك أن الباحة بحكم وقوعها في جنوب غرب المملكة تتلقى شيئاً من هذه العوامل والآثار ، وفيما يلي عرض لتحليل عناصر المناخ في منطقة المرامسة .

٢.٢ تحليل عناصر المناخ :

يعلق هذا الجزء بالتحليل الإحصائي للعناصر المناخية التي سجلتها محطات الرصد المناخي في منطقة الدراسة ، مع ربط هذا التحليل بالبيانات المكانية، وعلاقة العناصر المناخية ببعضها البعض. وكما ذكر في الفصل السابق فإن محطات الرصد المناخي في منطقة الباحة ليست على سواء في رصدها لجميع العناصر المناخية أو في فترتها الزمنية ، فلم يكن هناك رصد للضغط الجوي في أي محطة من محطات منطقة الدراسة؛ باستثناء محطة العقيق، التابعة لوزارة الدفاع والطيران؛ لذلك غاب الضغط الجوي عن التحليل في هذا الجزء من الدراسة ، كما أن كمية الإشعاع الشمسي وعدد ساعات السطوع وقيم التبخر في المقابل لم تسجل في محطة العقيق ، وكذلك عدد ساعات السطوع في محطة المظيلف . وكان سجل محطة الباحة قصيراً ففترته انحصرت ما بين عامي ١٩٨٥م إلى ١٩٩٢م ، ولم تكن تملأ البيانات المناخية في جميع المحطات من بعض اضطرابات في سجلات الرصد، بالإضافة إلى الانقطاع في البعض الآخر منها .

ومع ذلك فإن سجل محطات بلجرشي والندق والمظيلف يتميز بطول فترته، وبإشتماله على معظم العناصر المناخية الرئيسة، كما تميز رصد الأمطار المتقاطعة بغناه وقلة اضطرابه، فقد رصدت الأمطار في سبعة مواقع من المنطقة لفترة زمنية طويلة؛ كان أقلها ثنائي عشرة سنة ، كما تم استخدام بيانات مناخية لخمس محطات رصد مناخي خارج حدود منطقة الدراسة متمثلة في محطتي تربة وحى سيسد الواقعة إلى الشمال من منطقة الدراسة ومحطة يشة الواقعة إلى الشرق والناص الواقعة إلى الجنوب وكباد والواقعة إلى الجنوب الغربي من منطقة الدراسة. وسوف تفصل الباحثة القول في تحليلها للعناصر المناخية عن الإشعاع الشمسي أولاً ؛ بحكم تأثيره على مجمل العناصر المناخية الأخرى ، ثم تبعه بالحرارة، فالرياح، ثم الساقط، فالرطوبة النسبية، وأخيراً التبخر.

١.٢.٢ الإشعاع الشمسي : Solar Radiation

يطلق " الإشعاع الشمسي " على الأشعة الشمسية الصادرة من الشمس والمتجهة نحو الأرض؛ حيث يعتبر الإشعاع الشمسي المصدر الرئيس للطاقة الحرارية والضوئية على سطح الأرض، وتمثل الأشعة الشمسية الساقطة على سطح الأرض العنصر المناخي الأساس، الذي يتحكم في العناصر المناخية الأخرى ، والتي تكون المناخات المائدة على المكان . وقد كشفت قياسات كمية الأشعة الشمسية التي تصل إلى سطح الأرض في أرجاء متباعدة ومتباعدة من سطح الأرض أن هناك تباينات مكانية في كمية الأشعة الشمسية الساقطة على سطح الأرض، وهذه التباينات تعززها ظواهر غلافية؛ أهمها كثافة الغطاء السحابي، ودرجة تركيز الغبار الكوني من أغبرة ترابية أو بركانية.

وتقع المملكة العربية السعودية في عروض جعلت كمية الأشعة الشمسية التي تصل إلى سطح الأرض أكبر نسبياً مقارنة بالعروض الأخرى ، ويفسر ذلك بما يلي :

١- إن النصف الجنوبي من المملكة تتعامد عليه أشعة الشمس في أواخر الربيع، وخلال الصيف، وهو ما يحقق الحد الأقصى من التركيز الإشعاعي للوحدة المساحية، وذلك بسبب قلة السحب، مما ينتج فترات أطول.

٢- إن موقع جزء من شمال المملكة في نطاق عروض الحيل يجعل من مناطق الضغط المرتفع المتمركزة فيه تسبب قلة السحب في السماء، وبالتالي فترة أطول للإشعاع الشمسي. (الجراش، ١٩٩٥م، ص ٩) .

ولقد تم قياس كمية الإشعاع الشمسي في محطات منطقة الدرامنة بواسطة جهاز كامل - ستوكس Campbell-stokes ، والذي يتكون من كرة زجاجية تقوم بتجميع الأشعة الشمسية؛ لتحرق ورق خاص مثبت في الجهاز ، ومقدار احتراق الورقة يدل على مدة سطوع الشمس. وتجب كمية الإشعاع بالسعر الحراري لكل متباعد مربع (كالوري/سم^٢).

أ- توزيع الإشعاع الشمسي بمنطقة الباحة :

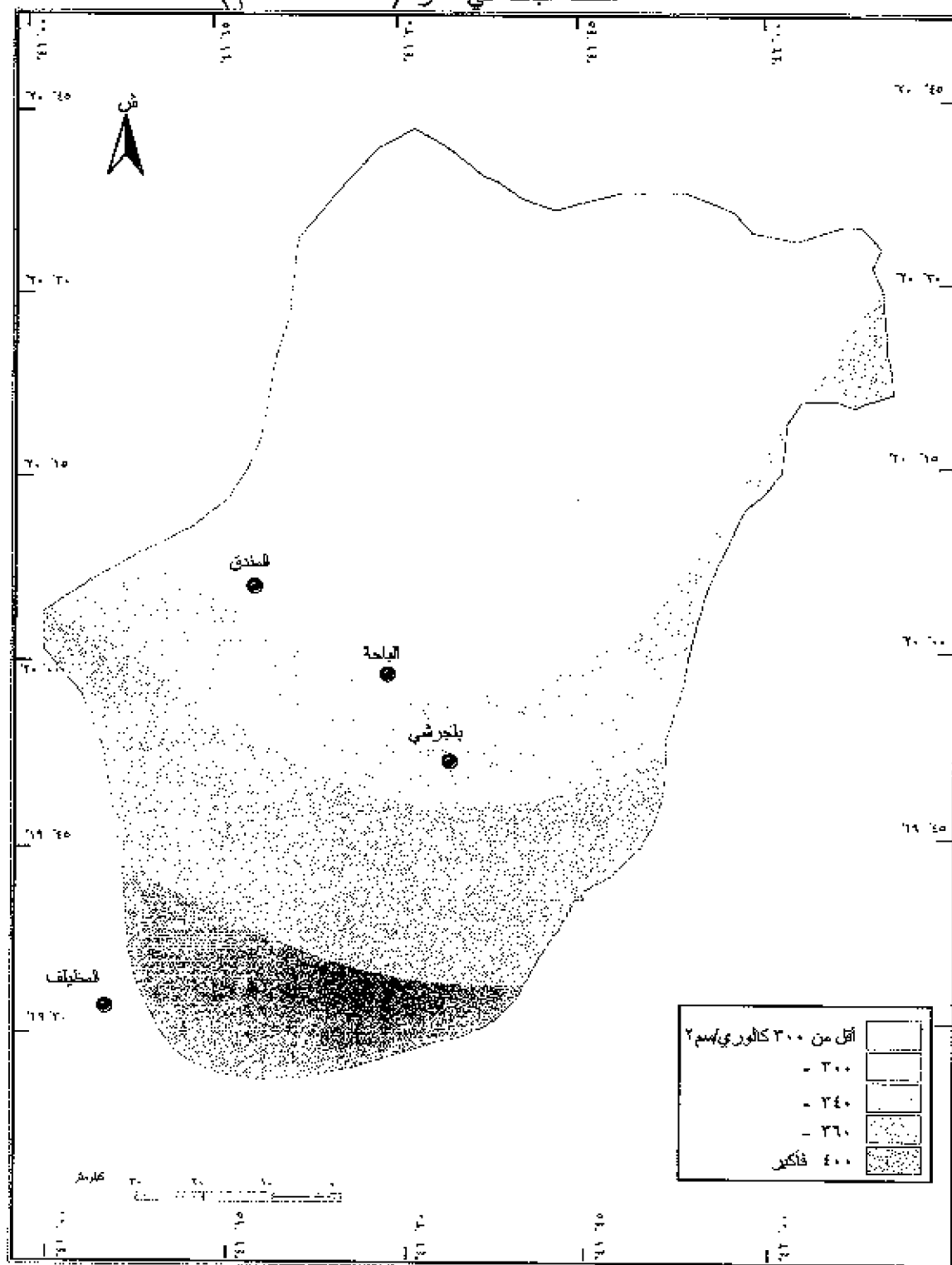
يختلف توزيع الأشعة الشمسية في منطقة الباحة من شهر لآخر ومن فصل لآخر؛ لذا يتأثر توزيع الأشعة الشمسية ببعض العوامل الطبيعية، والتي منها مواجهة المنحدرات للشمس، وتراكم السحب والعوالق الجوية في سماء المنطقة .

وفيما يلي استعراض لتوزيع الإشعاع الشمسي السنوي، والفصلي، والشهري، ومعدل ساعات السطوع في منطقة الباحة .

التوزيع السنوي للإشعاع الشمسي :

يختلف معدل سطوع الشمس السنوي بين محطات منطقة الباحة؛ فنجده أن محطة المظيلف في منطقة الساحل تتأثر بكمية عالية من الإشعاع السنوي، حيث يصل إلى ٤٤٨,٥ كالوري /سم^٢، كما هو مبين في الجدول (٣-١) والشكل (٣-٤)؛ وذلك لصقاء الجو بها وخلوه من السحب جعلها تتلقى كميات كبيرة من الإشعاع، تليها المحطات الجبلية، والتي تقل بها معدلات الإشعاع الشمسي؛ حيث يتضح أن القمم الجبلية من جبال السروات والتي يزيد ارتفاعها عن ٢٠٠٠ م كما هو الحال في الباحة وبلجرشي والمندق تتلقى كمية إشعاع شمسي؛ تتراوح ما بين ٣٥٤ و ٣٧٠,٩ كالوري /سم^٢؛ ويعود ذلك إلى كثرة الغيوم التي تتلبد فوقها، وكثرة هطول الأمطار بها في معظم فصول السنة .

شكل (٤-٣) المعدلات السنوية لكميات الإشعاع الشمسي لبعض محطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



المصدر: اعداد اللجنة اعتمادا على

١ - وزارة المياه والكهرباء ، السلطة العامة لمدينة (١٩٦٥-٢٠٠٣م) - فترات الجيولوجية

٢ - الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، وزارة الدفاع والبيئة ، السلطة العامة لمدينة (١٩٨٥-٢٠٠٣م) - فترات فصلية

التوزيع الفصلي والشهري للإشعاع الشمسي :

يتباين معدل كمية الإشعاع الشمسي من شهر لآخر ، وذلك تبعاً لمواجئة الشمس ، ووجود السحب في سماء المنطقة . ويتبين من الجدول (٣-١) والشكل رقم (٣-٥) أن أعلى معدلات الإشعاع الشمسي تكون في فصل الصيف؛ حيث سجلت محطة المظيلف في منطقة الساحل أعلى معدل للإشعاع الشمسي ٤٩٩,٥ كالوري /سم^٢، حيث تصل إليها أكبر كمية من الأشعة الشمسية مقارنة ببقية محطات المنطقة؛ وذلك لصفاء الأجواء في منطقة الساحل في هذا الفصل ، ويتضح من الشكل (٣-٥) أن كمية الإشعاع الشمسي تزداد في المحطات الجبلية، وتنفوق أي من فصول السنة؛ حيث تصل في محطة المندق إلى ٤٤٩,٧ كالوري /سم^٢، تليها محطة بلجرشي ٤٢٣,٩ كالوري/سم^٢، ثم محطة الباحة ٤٠٣,٧ كالوري /سم^٢ . وبالنظر إلى الجدول (٣-٢) والشكل (٣-٧) نجد أن شهر يونيو سجل أعلى قيمة للإشعاع الشمسي في معظم المحطات تتراوح ما بين ٤٦٣ كالوري /سم^٢ في محطة بلجرشي، إلى ٥٣٥,٦ كالوري /سم^٢ في محطة المظيلف يليه شهر يوليو ثم شهر أغسطس، ويعود ارتفاع قيم الإشعاع الشمسي في هذا الفصل إلى وقوع الشمس عمودية على مدار السرطان وشبه عمودية على منطقة الباحة؛ مما يزيد من قيم الإشعاع، بالإضافة إلى زيادة طول النهار في فصل الصيف؛ كما يفسر قلة معدل الإشعاع الشمسي في المحطات الجبلية إلى الغيوم، وهطول الأمطار الموسمية .

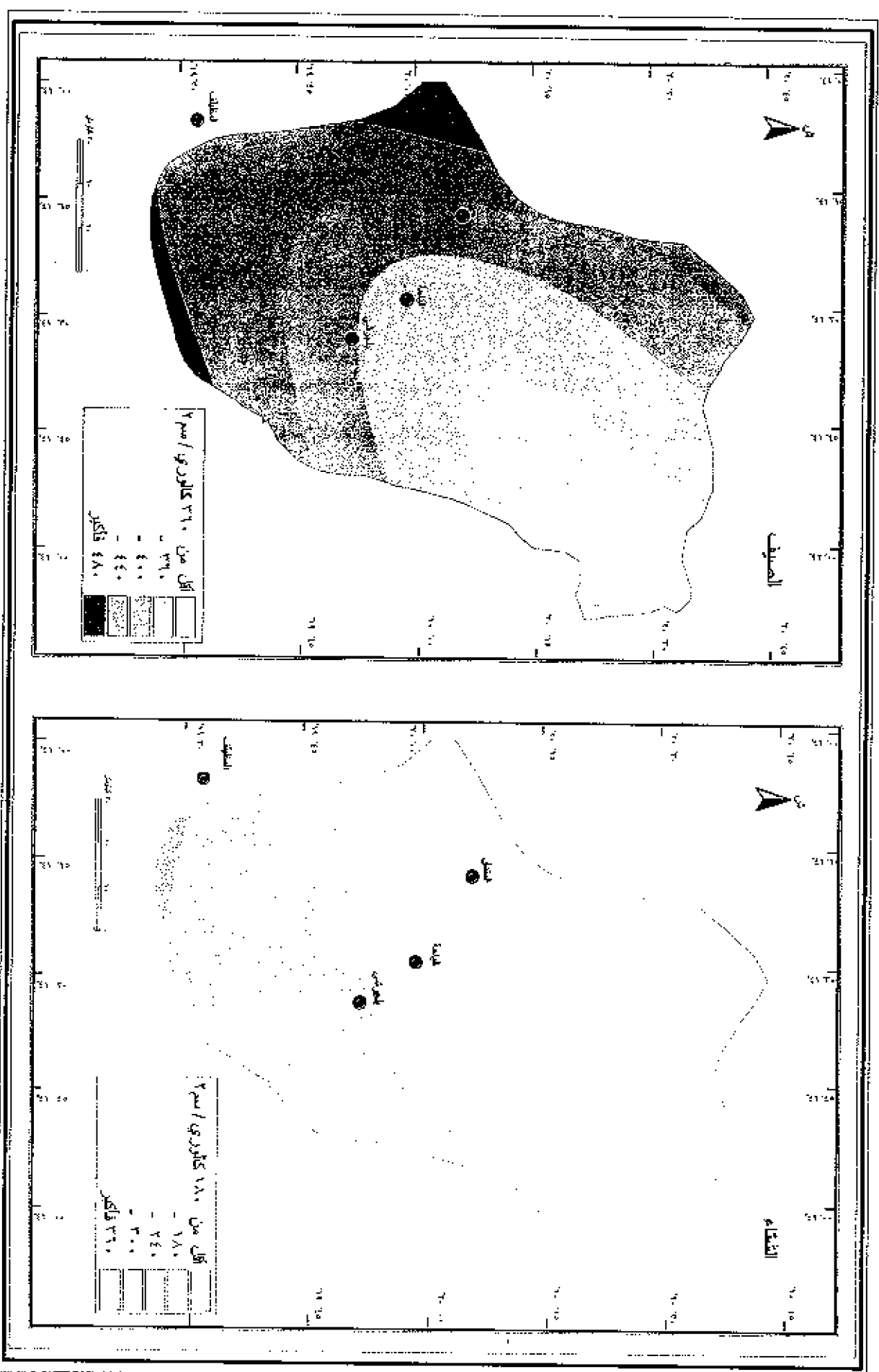
جدول (٣-١) المعدلات السنوية والفصلية لكميات الإشعاع الشمسي (كالوري / سم^٢) لبعض محطات منطقة الباحة للفترة (١٩٧٠ - ٢٠٠٢ م)

المعدل السنوي	فصل الخريف	فصل الصيف	فصل الربيع	فصل الشتاء	المحطات
٣٥٤	٣٤٣,١	٤٤٩,٧	٣٩٩,١	٢٢٤,٣	المندق
٣٥٧,٢	٣٦٥,٩	٤٠٣,٧	٣٩٧,٧	٢٦١,٦	الباحة
٣٧٠,٩	٣٦٦	٤٢٣,٩	٤١٠,٧	٢٨٢,٨	بلجرشي
٤٤٨,٥	٣٩٩,٤	٤٩٩,٥	٥٢٠,٤	٣٧٤,٥	المظيلف

المصدر إعداد الباحة اعتماداً على :

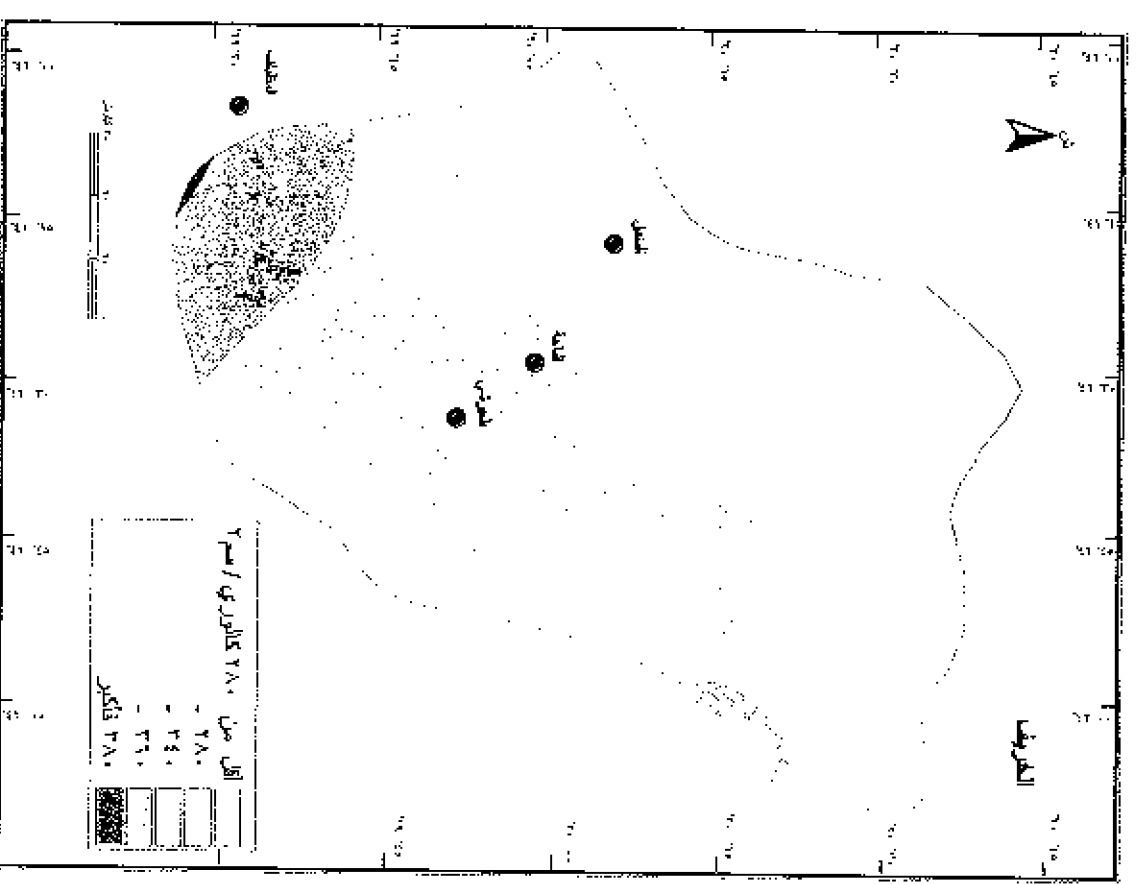
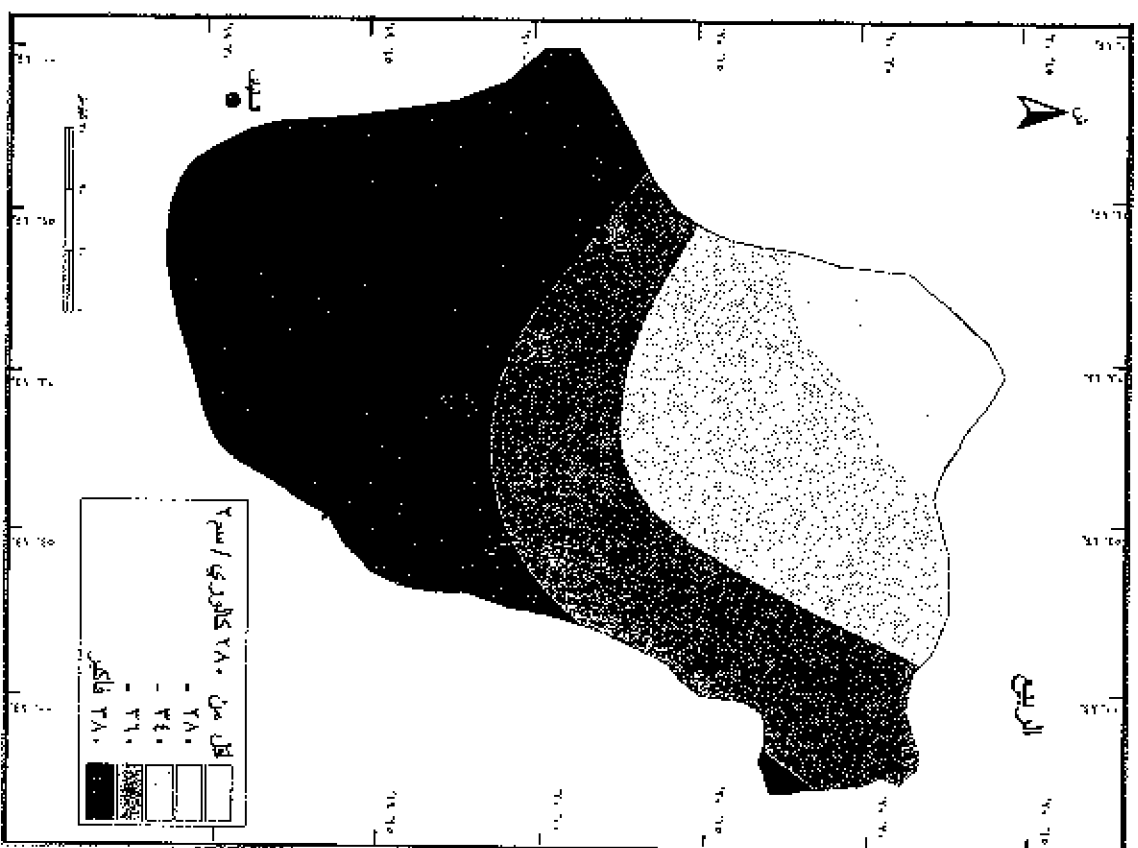
- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣ م) : الشرائح الهيدرولوجية .

شكل (٥-٣) معدلات الاشعاع الشمسي اقصي، الشتاء والصيف لبعض محطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



المصدر: اعداد الباحثة اعتمادا على

- ١ - وزارة مياه والطيران ، منطقة لدرية لسمية (١٩٦٦-٢٠٠٢م) للدرية لسمية
- ٢ - دراسة لدرية لسمية ووزارة مياه والطيران ، منطقة لدرية لسمية (١٩٦٦-٢٠٠٢م) للدرية لسمية



المصدر: أعداد الباحث استخلاها على

١ - دراسة لدراسة وتقييم الطاقة الشمسية في المنطقة (١٩٧٠ - ٢٠٢٢م) - مخرجات الدراسة

٢ - دراسة تهيئة المنطقة وتقييم الطاقة الشمسية في المنطقة (١٩٧٠ - ٢٠٢٢م) - مخرجات الدراسة

يلاحظ من الجدول السابق أن أقل كمية إشعاع شمسي تصل على المنطقة هي في فصل الشتاء؛ وذلك لطول ساعات الليل وقصر ساعات النهار، وبالتالي تقل ساعات الطور الشمسي، ويتضح من الجدول (٣-١) والشكل (٣-٥) أن أعلى معدل للإشعاع الشمسي اليومي في هذا الفصل يتضح من خلال محطة المظيلف في منطقة الساحل حيث بلغ ٣٧٤,٥ كالوري / سم^٢ ، ويعود ذلك إلى صفاء الأجواء، وخلوها من السحب والغيوم في منطقة الساحل، بينما ينخفض معدل الإشعاع الشمسي في المخطات الجبلية في سرة منطقة الباحة، وخاصة في محطة المندق؛ حيث بلغ ٢٢٤,٣ كالوري / سم^٢، ثم محطتي الباحة وبلجرشي، والتي لا تتعدى كمية الإشعاع ٢٨٢,٨ كالوري / سم^٢ ، حيث تتلقى تلك المخطات تسمساً قليلاً؛ يعود إلى أن المخطات في جبال السرة تكون عرضة للتبلد بالسحب، والغيوم إضافة إلى أن المخطات هي في مناطق مكوة بالأحراش والأشجار الكثيفة، التي تعمل على زيادة الرطوبة النسبية فيها ، والتي تمتص جزءاً كبيراً من الإشعاع الشمسي الساقط، وتعكسه عن هذه المناطق .

ويلاحظ من الجدول (٣-٢) والشكل (٣-٧) أن شهر فبراير يسجل أعلى معدلًا للإشعاع الشمسي في هذا الفصل، وتسجله محطة المظيلف؛ بمقدار ٣٨٤,١ كالوري / سم^٢، ويشكل شهر ديسمبر أقل شهور الشتاء في كمية الإشعاع الشمسي لجميع المخطات، وتسجله محطة المندق بمقدار ٢١٠,٦ كالوري / سم^٢ .

أما في فصل الربيع فيلاحظ ارتفاع ملحوظ في معدل الإشعاع الشمسي؛ حيث بلغ أعلى معدل للإشعاع الشمسي في هذا الفصل في محطة المظيلف؛ والتي سجلت ٥٢٠,٤ كالوري / سم^٢، تليها المخطات الجبلية؛ كمحطة بلجرشي بمعدل ٤١٠,٧ كالوري / سم^٢، ثم محطتي الباحة والمندق؛ بمعدل متقارب لا يتعدى ٣٩٩,١ كالوري / سم^٢، ويلاحظ من الجدول (٣-٢) والشكل (٣-٧) أن شهر مارس يسجل أقل معدل للإشعاع الشمسي في جميع محطات المنطقة ؛ حيث يبلغ أقل معدل في هذا الشهر في محطة الباحة ٣٠١,٤ كالوري / سم^٢، ثم يرتفع معدل الإشعاع قليلاً في شهر إبريل يليه شهر مايو؛ حيث يسجل في هذا الفصل أعلى معدل للإشعاع الشمسي، ويبلغ ٥٣٦,١ كالوري / سم^٢ في محطة المظيلف .

أما في فصل الخريف فتقل معدلات الإشعاع الشمسي عما هي عليه في فصلي الربيع والصيف؛ وذلك لعمودية الشمس على خط الاستواء في فصل الخريف، وحركتها الظاهرية إلى النصف الجنوبي من الكرة الأرضية تدريجياً ؛ لذلك تقل قيم الإشعاع الشمسي ؛ حيث بلغ أعلى

جدول (٢-٣) المعدلات الشهرية لكميات الإشعاع الشمسي (كالوري / سم^٢) لبعض محطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المحطات	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المدق	٢١٠,٦	٢٥٠,٦	٣٢٧	٤١٦,١	٤٥٤,٢	٤٨٠	٤٥٢,٣	٤١٦,٨	٣٩١,٣	٣٦٧,٩	٢٧٠,١	٢١١,٧
الباحة	٢٩٦,٨	٢٥٠,٦	٣٠١,٤	٤٢١,٣	٤٧٠,٣	٤٦٦,٣	٣٧٠,٤	٣٧٤,٦	٣٥٠,٥	٣٩٥,٥	٣٥١,٧	٢٣٧,٥
البحرشي	٢٥٢,٤	٣١٩,٢	٣٥٢,٧	٤٢٣,١	٤٥٦,٣	٤٦٣	٤٢١,٢	٣٨٧,٦	٣٩١,٨	٣٩١,٤	٣١٤,٨	٢٧٧
الظليل	٣٧١,٥	٣٨٤,١	٤٥٨,٩	٥٦٦,٣	٥٣٦,١	٥٣٥,٦	٤٩٢,٧	٤٧٠,٣	٤٣٨,٤	٤٣٩,٢	٣٢٠,٦	٣٦٨

المصدر: أعداد الباحة اعتماداً على:

- وزارة المياه والكهرباء، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : الشرات الهيدرولوجية.

معدل للإشعاع الشمسي في محطة المظيلف ٣٩٩,٤ كالوري / سم^٢، ثم تليها المحطات الجبلية والتي لا تتعدى كمية الإشعاع بها عن ٣٦٦ كالوري/سم^٢، وبالنظر إلى الشكل (٣-٧) نجد أن شهر سبتمبر يسجل أقل أشهر الخريف من حيث كمية الإشعاع لكل المحطات؛ فبلغ ٢٧٠,١ كالوري/سم^٢ في محطة المندق .

وتتقارب معدلات كمية الإشعاع لجميع المحطات في شهري سبتمبر وأكتوبر، وفي هذا الفصل تعود معدلات الإشعاع للتدني مرة أخرى مع تقارب حلول فصل الشتاء .

وبالنظر إلى سجل الرصد اليومي خلال الفترة من ١٩٧٠ إلى ٢٠٠٣م لكمية الإشعاع الشمسي لبعض محطات المنطقة نجد أن أعلى كمية سجلت في محطة بلجرشي، وبلغت ٩٣٩,٣ كالوري / سم^٢ في يوم ٢٦ إبريل سنة ١٩٩٤م، كما سجلت محطة الباحة ٦٣٦,٤ كالوري / سم^٢ في يوم ٢ سبتمبر سنة ١٩٨٨م، أما محطة المظيلف فسجلت ٧٣٣ كالوري / سم^٢ في يوم ٢٣ إبريل سنة ١٩٧٥م .

٢-٢-١ معدلات ساعات سطوع الشمس :

يرتبط معدل ساعات سطوع الشمس بمقدار كمية الإشعاع الشمسي، ويؤثر في ذلك طول النهار بالنسبة لطول الليل في فصلي الصيف والشتاء؛ فيطول النهار في فصل الصيف ويقصر في فصل الشتاء وينعكس ذلك على معدل السطوع ، كما يؤثر في ذلك خلو السماء من السحب والغيوم والضباب حيث يتيح لأشعة الشمس أن تشرق فترة أطول؛ مما يترتب عليه امتصاص أكبر كميات الإشعاع له خلال النهار .

نظراً لما لحاله الجو والغيوم من دور مهم في تحديد مدة سطوع الشمس فإنه لا يتاوى طول النهار ومدة سطوع الشمس، خاصة في فصل الشتاء حيث تكثر السحب والغيوم ؛ لذلك تم حساب نسبة السطوع من الساعات اليومية للنهار وفقاً لدائرة العرض، ومن خلال رصد ساعات السطوع ونسبتها المئوية لمحطات منطقة الدراسة فإنه يتبين من الجدول (٣-٣) أن معدل عدد ساعات السطوع المستوي ينخفض في المحطات الجبلية؛ إذ يتراوح بين ٥ و ٧ ساعات، وتصل بذلك نسبة السطوع من الساعات اليومية ما بين ٤٧% في محطة الباحة، و ٥٤% في محطتي المندق وبلجرشي؛ مما يدل على عدم صفاء السماء المنطقة في النطاق الجبلي معظم أشهر السنة ، بينما ترتفع عن هذه المعدلات والنسب في محطة العقيق الواقعة في شرق المنطقة، وتصل إلى ٨ ساعات و ٥٢ دقيقة بنسبة سطوع تصل إلى ٧٢% من ساعات النهار اليومية، مما يدل على قلة السحب والغيوم في هذا الجزء من المنطقة .

جدول (٢-٣) المعدلات الفصلية والسنوية لساعات السطوع لبعض محطات منطقة الباحة للفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المحطات	فصل الشتاء		فصل الربيع		فصل الصيف		فصل الخريف		المعدل السنوي	
	المعدل	نسبة السطوع (%)	المعدل	نسبة السطوع (%)	المعدل	نسبة السطوع (%)	المعدل	نسبة السطوع (%)	المعدل	نسبة السطوع (%)
المنطق	٤,٧٣	٤١	٧,٧٠	٦٢	٧,٥٣	٥٦	٧,٣٨	٦٠	٦,٨٣	٥٤
الباحة	٥,٠٩	٤٥	٦,٤٨	٥٢	٥,١٦	٣٩	٦,٨٣	٥٥	٥,٨٩	٤٧
بلجرشي	٥,٥٧	٤٩	٧,٠٧	٥٧	٧,٢٥	٥٤	٧,٢٨	٥٩	٦,٧٩	٥٤
العقيق	٨,٧٣	٧٧	٩,١٧	٧٤	٨,٧٠	٦٥	٨,٩٠	٧٢	٨,٨٨	٧٢

المصدر إعداد الباحة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : الشرات الهيدرولوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) الشرات المناخية.

ويتضح من الجدول (٣-٣) ارتفاع عدد ساعات السطوع لجميع محطات منطقة الباحة الفصلية والسنوية ؛ حيث سجلت محطة العقيق في فصل الربيع أعلى معدل بلغ ٩ ساعات و ١٠ دقائق، وتصل بذلك نسبة السطوع ٧٤% من الساعات اليومية المحتملة لذلك السطوع على دائرة العرض ١٢ ساعة و ١٩ دقيقة ، مما يدل على صفاء المنطقة من السحب، تليها المحطات الجبلية كمحطة المنطق بمعدل ٧ ساعات و ٤٢ دقيقة، بنسبة سطوع تصل ٦٢% ولا تقل عن ٥٢% في المحطات الجبلية الأخرى من الساعات المحتملة؛ لذلك السطوع على دائرة العرض ١٢ ساعة و ١٨ دقيقة ، ويسجل شهر مايو أعلى شهور الربيع في معدل ساعات السطوع؛ كما هو مبين من الجدول (٣-٤) حيث تسجل محطة العقيق أعلى معدل يبلغ ٩ ساعات يليه شهر إبريل، ثم شهر مارس كأقل شهور الربيع في معدل ساعات السطوع حيث تسجل محطة الباحة أقل معدل بلغ ٦ ساعات و ٩ دقائق .

ويلاحظ أن هناك تقارباً في معدل عدد ساعات السطوع في أشهر الخريف فنجد أن محطة العقيق قد سجلت معدلاً بلغ ٨ ساعات و ٥٤ دقيقة بنسبة سطوع تصل إلى ٧٢% مما يدل على صفاء أجواء المنطقة، وخلوها من السحب إلى حد ما ، تليها المحطات الجبلية والتي تنخفض بها المعدلات، ويبلغ ٦ ساعات و ٤٩ دقيقة في محطة الباحة، تليها محطتا المنطق وبلجرشي؛ إذ لا تتجاوز ٧ ساعات و ٢٢ دقيقة في أي منهما ، حيث تتراوح نسبة السطوع بها ما بين ٥٥% إلى ٦٠%؛

نظراً لوجود بعض من الغيوم والسحب التي تغطي أجواء المنطقة الجبلية ، وفي هذا الفصل يسجل شهر أكتوبر أعلى المعدلات في الخريف حيث تسجل محطة العقيق أعلى معدل بلغ ٩ ساعات ودقيقة ويليها شهر سبتمبر بينما يسجل شهر نوفمبر أقل المعدلات في هذا الفصل حيث يقرب الانتقال إلى فصل الشتاء . ويلاحظ من الجدول (٣-٣) أن هناك تدنياً ملحوظاً في معدل ساعات السطوع في فصل الصيف عن فصلي الاعتدالين حيث تسجل محطة العقيق أعلى معدل بلغ ٨ ساعات و ٤٢ دقيقة ، وتصل بذلك نسبة السطوع ٦٥% من الساعات اليومية المحتملة لذلك السطوع على دائرة العرض وهو ١٣ ساعة و ٢٠ دقيقة ، وقد يرجع ذلك لمواجهتها لأشعة الشمس؛ لكونها تقع على السفوح الشرقية من مرتفعات السراة، تليها محطة المنديق بمعدل ٧ ساعات و ٣١ دقيقة ، وتبلغ نسبة السطوع ٥٦% من الساعات اليومية المحتملة تليها أيضاً محطة بلجرشي بمعدل ٧ ساعات و ١٥ دقيقة، وتبلغ فيها نسبة السطوع ٥٤%، بينما تسجل محطة الباحة أقل معدل في هذا الفصل، وبلغ ٥ ساعات و ٦ دقائق بنسبة سطوع ٣٩% من الساعات اليومية المحتملة لذلك السطوع على دائرة العرض ١٣ ساعة و ١٩ دقيقة؛ مما يدل على وجود بعض الغيوم في سماء المنطقة ، وما تحمله الرياح الجنوبية الغربية من سحب تساعد في هذا الانخفاض .

وتقل ساعات سطوع الشمس في فصل الشتاء كأقل فصول السنة ، فتسجل محطة العقيق في شرق المنطقة أعلى معدل لعدد ساعات السطوع بلغ ٨ ساعات و ٤٣ دقيقة بنسبة سطوع ٧٧% من الساعات اليومية المحتملة لذلك السطوع على دائرة العرض ١١ ساعة و ١٨ دقيقة وتسجل محطة المنديق ٤ ساعات و ٤٣ دقيقة كأقل معدل لساعات السطوع، تليها محطة الباحة وبلجرشي بمعدل لا يتجاوز ٥ ساعات و ٤٣ دقيقة لكل منهما، وتصل بذلك نسبة السطوع من ٤١% إلى ٤٩% من الساعات اليومية الممكنة لذلك السطوع، وهو ١١ ساعة و ١٧ دقيقة، ولم تسجل نسبة سطوع في المحطات الجبلية تقل عن ذلك مما يدل على تلبد أجواء المنطقة الجبلية بالسحب والغيوم في هذا الفصل ، وفي هذا الفصل يمثل شهر فبراير أعلى الشهور في معدل ساعات السطوع، يليه شهر ديسمبر، ثم شهر يناير، والذي يمثل أقل شهور الشتاء ، كما هو موضح من الجدول (٤-٣) .

ومما سبق نجد أن فصلي الاعتدالين الربيع والخريف هما الأعلى من حيث المعدل العام لنسبة السطوع لمنطقة الدرامنة؛ حيث يبلغ متوسط نسبة السطوع لهذين الفصلين حوالي ٦١% خلال السنة ، أما فصلا الانقلابين فيحققان أقل نسبة، وهي متماثلة أيضاً؛ إذ تبلغ ٥٣% .

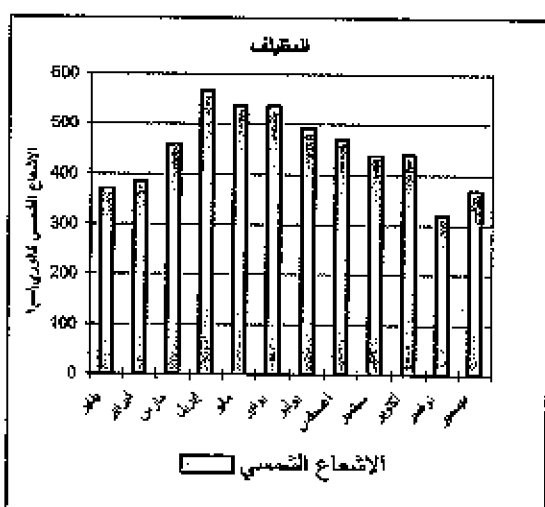
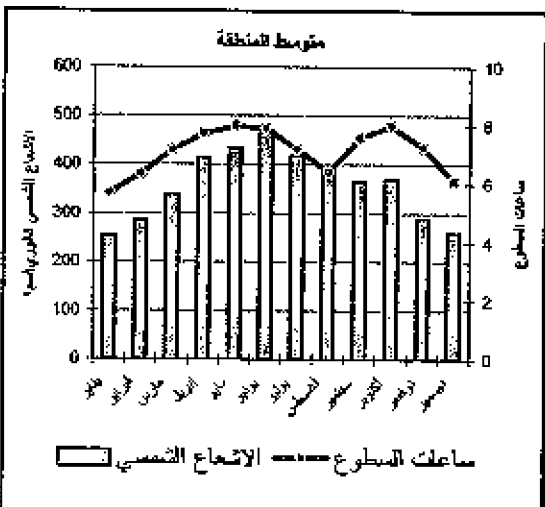
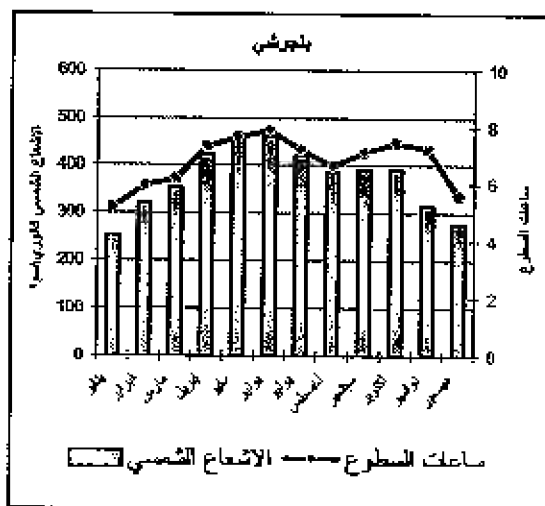
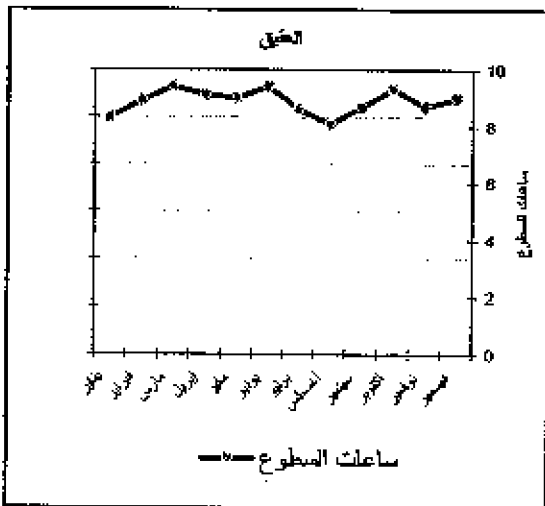
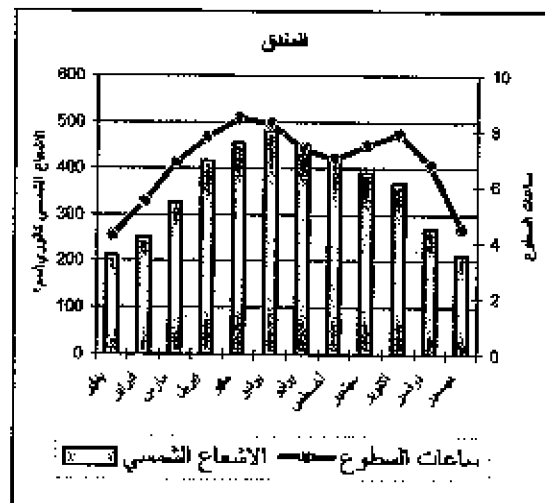
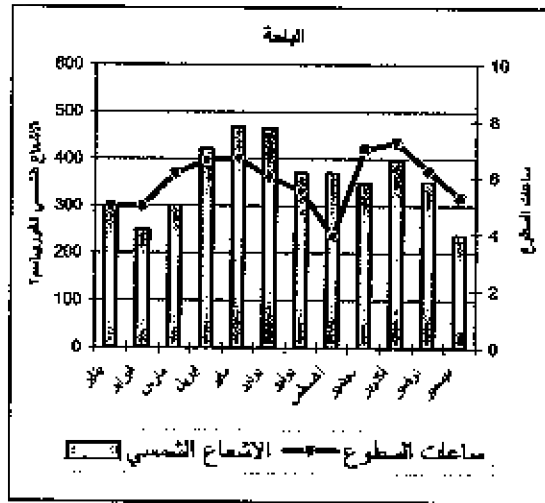
جدول (٤٢) المعدلات الشهرية لساعات السطوح لبعض محطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

الخطات	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المدق	٤,٢٤	٥,٤٧	٦,٨٥	٧,٧٧	٨,٤٧	٨,٢٨	٧,٣٥	٦,٩٧	٧,٤٨	٧,٩٠	٦,٧٥	٤,٤٨
الباحة	٤,٩٨	٤,٩٩	٦,١٥	٦,٦٢	٦,٦٩	٦,٠٣	٥,٥٢	٣,٩٣	٧,٠١	٧,٢٥	٦,٢٣	٥,٢٩
بلعريشي	٥,١٨	٥,٩٤	٦,١٧	٧,٣٥	٧,٦٨	٧,٩٢	٧,٢٢	٦,٦٢	٧,١٢	٧,٤٦	٧,٢٥	٥,٥٨
المقيق	٨,٣	٨,٩	٩,٤	٩,١	٩	٩,٤	٨,٦	٨,١	٨,٧	٩,٣	٨,٧	٩

المصدر: إحصاءات الباحة اعتماداً على:

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : الإشراف المبدرو لوجية .
- ٢- وزارة المطاع والطران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) : الإشراف المناخية .

شكل (٢-٧) المعدلات الشهرية لكميات الإشعاع الشمسي وساعات السطوع لبعض محطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٢م)



المصدر إعداد الباحة اعتماداً على:

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥ - ٢٠٠٣م) ، المنشورات الهيدرولوجية .
- ٢- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، وزارة الدفاع والطيران ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥ - ٢٠٠٤م) ، المنشورات المناخية .

وبالنظر إلى سجل الرصد اليومي لعدد ساعات سطوع الشمس للمحطات الجبلية في المنطقة نجد أن أعلى عدد ساعات فعلي سجلته محطة بلجرشي في يوم ١٤ يوليو ١٩٧٣م، وبلغ ١٢ ساعة و ٣٠ دقيقة ، كما سجلت محطة الباحة في يوم ١١ مايو ١٩٨٥م ١٢ ساعة، وسجلت محطة المندق في يوم ٢٥ مايو ٢٠٠٠م ١١ ساعة و ٣٠ دقيقة . ومن ذلك نجد إن لزيادة ساعات السطوع تأثيراً كبيراً على الحياة الطبيعية والبشرية في المنطقة ، فكلما زاد معدل ساعات السطوع وفر ذلك من الضوء الضروري الذي يساعد النباتات على الإسراع في نموها بحيث تتم حياتها ونضجها في فترة أقصر وبالتالي تستطيع النباتات بوفرة الضوء أن تعوض بعض النقص في الحرارة ، ومن النتائج السابقة يتضح أن الإشعاع الشمسي وسطوع الشمس متوفر بدرجة تجعل النباتات في المنطقة تتجود وتستفيد من هذه الوفرة في غائها وازدهارها .

كما إن للإشعاع الشمسي وسطوع الشمس وساعاتها أهمية كبيرة لدى المزارعين في المنطقة ولدى جهات الإرشاد الزراعي فهي كذلك تشكل عناصر أساسية في الرصد في محطات وزارة الزراعة لما لهذه العناصر المناخية من أهمية وآثار على النبات في جميع مراحل نموه؛ من الإنبات وحتى الحصاد، وبالتالي فإن وفرة كمية الإشعاع الشمسي لها تأثير على العناصر المناخية وخاصة عنصر الحرارة التي موف يتم تحليلها في الفقرات التالية من الدراسة ، وسيتم التركيز عليها .

٢-٢-٣ الحرارة : Temperature

تعتبر الحرارة أحد عناصر المناخ بالغة الأهمية، فهي تؤثر تأثيراً مباشراً على نشاط الإنسان ولباسه ومسكنه وغذائه ، كما أنها تؤثر على عناصر النظام الحيوي الأخرى من نبات وحيوان ، فتحد من نمو النبات في بعض الفصول، وتشجعه في فصول أخرى، كما تتحكم في بعض النشاطات الزراعية الأخرى ، أيضاً تؤثر درجة الحرارة على عمليات التجوية الميكانيكية والكيميائية للصخور وعلى معدل بناء التربة. وتعد درجة الحرارة أهم العناصر المناخية المؤثرة على بقية عناصر المناخ مثل الضغط الجوي، والرياح، والتبخر، والرطوبة النسبية والكثافة وغيرها. (شحادة، ١٩٩٢م، ص ٩٣).

وتتأثر درجة الحرارة في منطقة الباحة بعدد من العوامل أهمها :

١- دائرة العرض :

توقف درجة الحرارة على كيفية سقوط أشعة الشمس على الأرض هل هي عمودية أم مائلة ، فدائرة العرض تحدد كمية الإشعاع التي تستقبل مباشرة من الشمس ؛ لذا فإن المناطق الواقعة على دائرة عرض قريبة من خط الاستواء تكون أكثر حرارة من المناطق البعيدة عنه ، حيث

يزداد ميل الأشعة كلما بعدنا عن المدارين ، فعند مدار السرطان الذي يمر بوسط المملكة تقريباً يكون نصيب أي بقعة فيه من أشعة الشمس أكبر من أي بقعة أخرى إلى الشمال، ويلاحظ أن أي بقعة تقع إلى جنوبه، كما هو الحال في منطقة الباحة تتعرض لتعاود أشعة الشمس عليها مرتين؛ مرة في الربيع وأخرى في الصيف، وفي كلا هذين الفصلين لا تبعد عن التعامد كثيراً .

٢ - التضاريس :

تلعب التضاريس دوراً بارزاً في تباين درجات الحرارة على سطح الأرض، كما أنها العامل الأكثر تحكماً في توزيع خطوط الحرارة المتساوية، والملاحظ بوجه عام انخفاض حرارة الهواء في المناطق المرتفعة، وارتفاعها في السهول، والأودية، والمنخفضات ، وتتوزع درجات الحرارة في منطقة الباحة توزيعاً غير منتظم تبعاً للاختلاف الواضح في المظاهر الطبوغرافية لسطح الأرض؛ حيث تتنوع التضاريس في المنطقة بين سهول وهضاب وجبال مرتفعة، والتي لها أثر كبير في تباين درجات الحرارة، وهذا ملاحظ في منطقة الباحة حيث ترتفع درجة الحرارة في محطة المظيلف الواقعة على ارتفاع ٥٣ م في شهر يوليو إلى ٣٢,٦ م عن محطة العقيق الواقعة على ارتفاع ١٦٥٢ م، والتي تصل فيها الحرارة إلى ٢٨,٧ م ، كذلك محطة الباحة الواقعة على ارتفاع ٢٢٤٨ م، والتي تصل فيها الحرارة إلى ٢٠,٨ م في نفس الشهر ، كما يستدل ذلك من شكل (٣-٨)؛ حيث تبدو خطوط الحرارة المتساوية تفتق مع الارتفاعات في المنطقة .

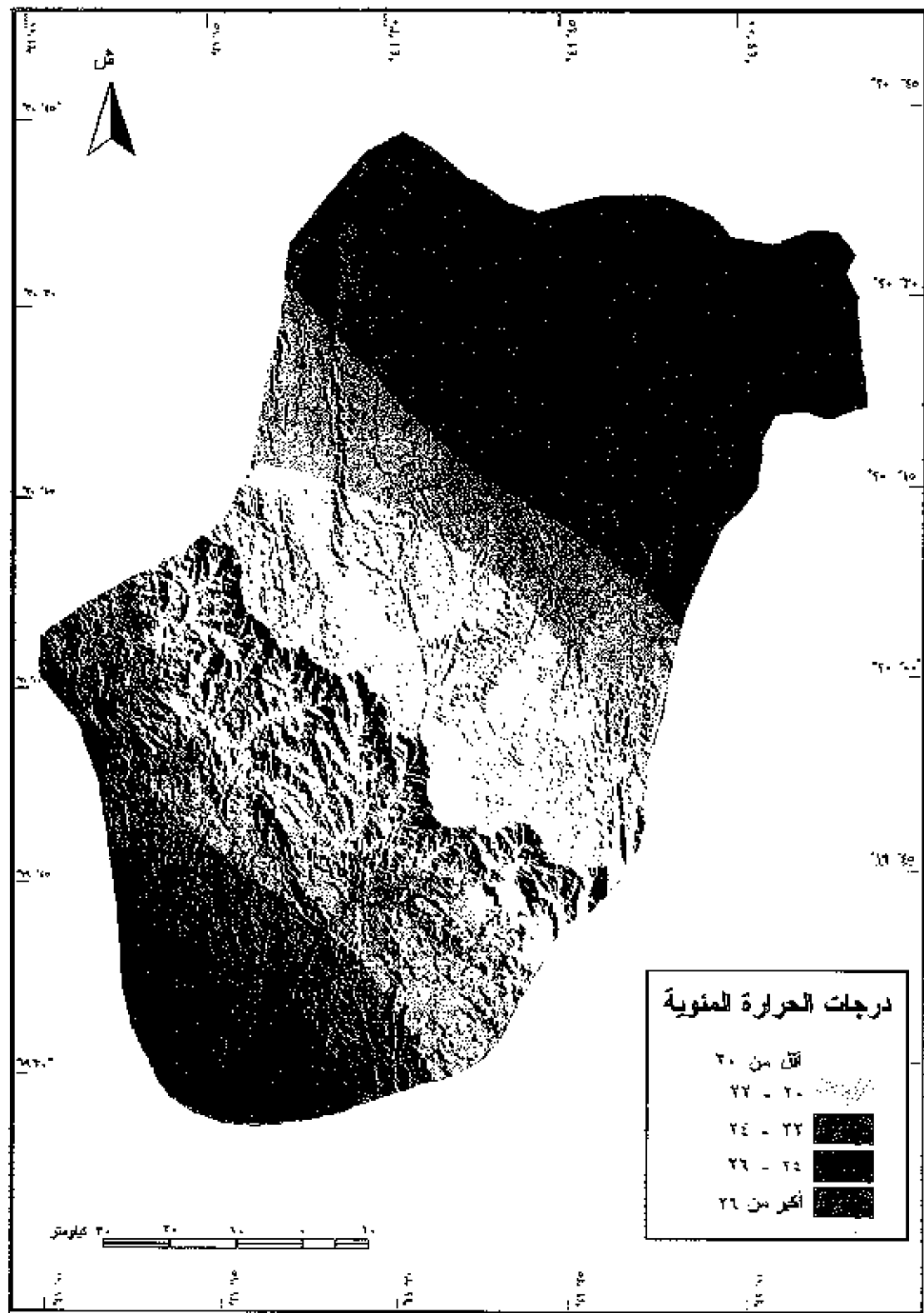
٣ - البعد عن المسطحات المائية :

يظهر تأثير عامل البعد عن المسطحات المائية من خلال ملاحظة معدلات الحرارة اليومية والفصلية في المناطق الساحلية والداخلية، فتميز الجهات الساحلية من المملكة باعتدال حرارتها وصغر المدى الحراري اليومي والفصلي؛ بينما تتميز الجهات الداخلية بتطرف حرارتها، وكبر المدى الحراري اليومي والفصلي، و يظهر تأثير هذا العامل بالمقارنة بين محطتي المظيلف والرياض، ففي المظيلف التي تبعد عن الساحل نحو ١٥ كم تقريباً نجد أن درجة الحرارة فيها ترتفع في فصل الصيف إلى ٣٢,٥ م ، بينما بلغت في فصل الشتاء ٢٦,٩ م ، وفي الرياض التي تقع إلى الداخل في قلب المملكة نجد أن الحرارة فيها ترتفع في فصل الصيف إلى ٤٢,٥ م، بينما تبلغ في فصل الشتاء ٢٠,٢ م، وهنا نجد تأثير هذا العامل على محطة المظيلف في منطقة الساحل .

٤ - الغطاء النباتي :

يساعد الغطاء النباتي على تعديل درجة حرارة الهواء الملاصق لسطح الأرض؛ ففي المناطق الجرداء الخالية من النباتات تسقط الأشعة الشمسية فوق سطح الأرض مباشرة ، فيمتصها ويردها

شكل (٣-٨) توزيع معدلات الحرارة السنوية على تضاريس منطقة الباحة.



المصدر: الباحثة.

على شكل إشعاع أرضي يعمل على تسخين الهواء الملاصق له بعكس ذلك إذا سقطت الأشعة الشمسية على أرض ذات نباتات كثيرة حيث يقتصر أثر النبات في تلطيف حرارة الجو . فكلما زادت كثافة الغطاء النباتي زاد من تلطيف حرارة الهواء الملاصق لها؛ لأن النباتات تحول دون وصول جزء من الإشعاع الشمسي إلى سطح الأرض ، حسب كثافة الغطاء النباتي ، ومن جانب آخر فإن كثرة التسح تزيد من كمية بخار الماء في الجو ؛ الأمر الذي يؤدي إلى تلطيف حرارة الجو (أبو العطا ، ١٩٨٥ م ، ص ١١٨) ، علاوة على أن جزءاً من الطاقة في المكان يستنفذ في التبخر دون التسخين . وحيث إن منطقة الباحة من أكثر مناطق المملكة كثافة في غطاءها النباتي فإن ذلك الوضع يساعد في التقليل نوعاً ما من تأثير الأشعة الحرارية .

لا شك أن كل العوامل السابقة الذكر تتضافر لتشكيل أنماط عناصر المناخ ومكوناته بمنطقة الباحة وبخاصة الحرارة . وفيما يلي دراسة تفصيلية لتوزيعات الحرارة السنوية والفصلية والشهرية بمنطقة الباحة :

١. معدلات درجات الحرارة السنوية :

تتراوح معدلات الحرارة السنوية في منطقة الباحة بين ١٦,٩ م كحد أدنى و ٢٩,٨ م كحد أعلى للحرارة طوال السنة، ويتضح من الجدول (٣-٥) والشكل (٣-٩) أن معدل درجات الحرارة ترتفع باتجاه سهل قمامة نحو الساحل؛ حيث تسجل محطة المظيلف أعلى معدل لدرجة الحرارة ٢٩,٨ م ؛ ويرجع ذلك إلى مجاورتها للمستطح المائي الذي يحافظ على المستوى الحراري، ويمنع التبدن الكبير في درجات الحرارة ، كما ينخفض معدل درجة الحرارة نسبياً في محطة العقيق الواقعة في الإقليم الهضي على السفوح الشرقية من منطقة الدراسة، ويبلغ ٢٢,٤ م، بينما يتدن بوضوح مع الارتفاع؛ ويظهر في محطة الباحة والتي سجلت ١٦,٩ م كأدنى معدل للحرارة، كما سجلت محطة المنق وبلجرشي معدلاً مقارباً ؛ يتراوح ما بين ١٨,٤ و ١٨,٧ م .

٢. المعدلات الفصلية والشهرية لدرجات الحرارة :

تظهر المعدلات الفصلية والشهرية للحرارة الخصائص الحرارية العامة في منطقة الباحة، والتي أوردت هنا؛ بهدف التعرف على الاختلافات الحرارية بين أجزاء المنطقة، وبالنظر إلى الجدول (٣-٥) والشكل (٣-١١)، نجد أن منطقة الباحة تحظى بانخفاض في درجات الحرارة في شهور الشتاء واعتدال فيها في شهور الصيف في المحطات الجبلية التي يزيد ارتفاعها على ٢٠٠٠ م ، بينما تتسم محطة المظيلف في الساحل بارتفاع عام في درجات الحرارة حتى في فصل الشتاء ، في حين ترتفع هذه

المعدلات بدرجة أقل من محطة العقيق في فصل الصيف، وذلك لوقوعها على ارتفاع وسيط بين العوالي الداخلية والسهل الساحلي . وبعد فصلا الربيع والخريف انتقاليين بين الشتاء والصيف، كما هو معروف في أسس الجغرافيا المناخية .

* معدلات درجات الحرارة في فصل الشتاء :

تعامد الشمس في فصل الشتاء على مدار الجدي في نصف الكرة الجنوبي ، وهي بذلك ترسل أشعتها المائلة على المملكة في نصف الكرة الشمالي، ومن ضمنه منطقة الباحة؛ حيث تصبح أشعة الشمس بها أكثر ميلاً من أي وقت آخر في السنة ، ويترتب على ذلك ضعف تأثير تلك الأشعة ، ومن ثم تنخفض قيم المعدلات الحرارية في هذا الفصل لكل محطات منطقة الدراسة، وبالتالي فإن درجة الحرارة في شهور فصل الشتاء أكثر انخفاضاً مما هي عليه في بقية شهور الفصول الأخرى، كما أنها أكثر انخفاضاً في محطات منطقة الدراسة الجبلية عما هي عليه في محطة المظيلف في الساحل، ومحطة العقيق في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة .

وتتأثر المملكة بالكتلة الهوائية القارية القطبية CP، والتي تتميز ببرودتها وجفافها، وكذلك بالكتلة الهوائية القطبية البحرية MP، والتي تتميز برطوبتها خصوصاً على المناطق الشمالية الغربية حتى جنوب البحر الأحمر، حيث تنشط منخفضات البحر الأبيض المتوسط في هذا الفصل، ويصل تأثيرها شمال ووسط المملكة، بما في ذلك منطقة الباحة . (أحمد ، ١٩٩٢ ، ص ٧٠) .

ونلاحظ أن أكثر درجات الحرارة تبايناً يكون بين محطة الساحل والمحطات الواقعة على سفوح الجبال العالية ، فتظهر أعلى درجات الحرارة في هذا الفصل في محطة المظيلف المحطة الساحلية، والتي تصل معدلات درجات الحرارة فيها ٢٥,٦° م ، ويلاحظ أن درجة الحرارة تقل بسرعة مع الارتفاع عن سطح البحر، فتصل معدلاتها في المحطات الجبلية إلى حوالي ١٠,٨° م في محطة الباحة؛ كأقل معدل و ١٢,٧° م في محطة المنطق، و ١٣° م في محطة بلجرشي ؛ كما تنخفض أيضاً في محطة العقيق في السفوح الشرقية؛ لتصل إلى ١٦,٢° م .

وفي هذا الفصل يمثل شهر فبراير أقل شهور الشتاء في معدل درجات الحرارة لجميع محطات المنطقة، ويوضح ذلك من الجدول (٣-٦) والشكل (٣-١٠)، حيث سجلت محطة الباحة ١٠,٢° م، تليها محطة المنطق، وبلجرشي بمعدل ١٢,٥° م ، ويأتي شهر يناير في المرتبة الثانية بين شهور الشتاء؛ ليرتفع ديمبر أدفأها .

* معدلات درجات الحرارة في فصل الربيع :

يعتبر فصل الربيع فترة التقالية بين فصل الشتاء وفصل الصيف ، ويزداد الإشعاع الشمسي عند بداية هذا الفصل، وذلك لتعامد الشمس على خط الاستواء ثم تحركها نحو المملكة العربية السعودية في النصف الشمالي خلال هذا الفصل مروراً بمنطقة الباحة، مما يجعل هناك ارتفاعاً ملحوظاً في كمية الإشعاع الشمسي وبالتالي تسجل درجات الحرارة ارتفاعاً في محطات منطقة الدراسة كلها مع بداية هذا الفصل، حيث تسجل محطة المظيلف في منطقة الهل الساحلي أعلى معدل لدرجة الحرارة وتبلغ ٣٠,٥ م° ، ولكنها تظل منخفضة نسبياً في قمم الجبال في منطقة السراة؛ فتبلغ في محطة الباحة ١٦,٨ م° وفي محطة المندق ١٨,١ م°، وفي محطة بلجرشي ١٨,٥ م° كما ترتفع نسبياً في محطة العقيق في السفوح الشرقية من منطقة الدراسة وتبلغ ٢٢,١ م° كما هو واضح من خلال الجدول (٣-٥)، والشكل (٣-١٢) ويمثل شهر مارس أقل شهور الربيع في معدلات الحرارة لجميع محطات المنطقة . وتسجل المحطات الجبلية أقل معدلات الحرارة كما هو ملاحظ من الجدول (٣-٦) والشكل (٣-١٠)؛ حيث بلغ المعدل ١٤,٤ م° في محطة الباحة، ثم ترتفع الحرارة تدريجياً في شهر إبريل لجميع محطات المنطقة وذلك لتحرك عمودية الشمس نحو النصف الشمالي من المملكة مروراً بمنطقة الدراسة ؛ بحيث لا تتجاوز ١٨,٢ م° في المحطات الجبلية كمحطة بلجرشي، وترتفع في محطة العقيق في الداخل وتبلغ ٢١,٥ م° ، وفي محطة المظيلف على الساحل تبلغ ٣١,١ م° ، يليه شهر مايو والذي يعد أدفأ شهور الربيع؛ نظراً لقرب تعامد الشمس على مدار السرطان .

جدول (٥.٢) المعدلات الفصلية والسنتوية لدرجات الحرارة (م) لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المعدل السنوي	فصل الخريف	فصل الصيف	فصل الربيع	فصل الشتاء	المحطات
١٨,٤	١٩,٢	٢٣,٥	١٨,١	١٢,٧	المندق
١٦,٩	١٨	٢١,٩	١٦,٨	١٠,٨	الباحة
١٨,٧	١٩,٢	٢٤,٢	١٨,٥	١٣	بلجرشي
٢٢,٤	٢٢,٨	٢٨,٦	٢٢,١	١٦,٢	العقيق
٢٩,٨	٣٠,١	٣٢,٩	٣٠,٥	٢٥,٦	المظيلف

المصدر إعداد الباحة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : الشرات اقليرولوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران، الرقاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) الشرات المناخية.

جدول (٦-٣) المعدلات الشهرية لتدرجات الحرارة (م) لمعطيات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

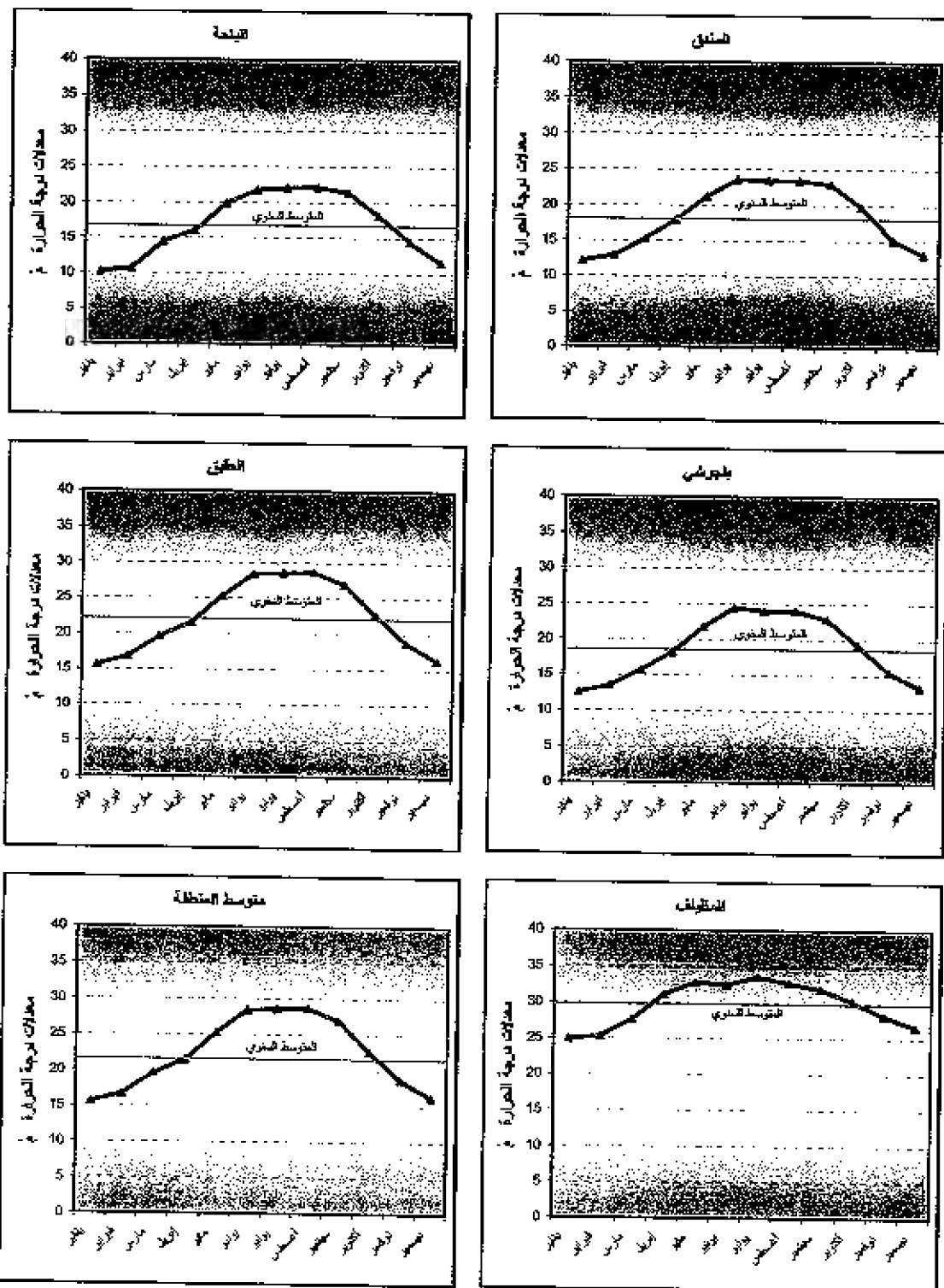
المحطات	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
النفق	١٢,١	١٢,٩	١٥,٢	١٧,٩	٢١,٢	٢٣,٦	٢٣,٤	٢٣,٤	٢٢,٩	١٩,٧	١٥,١	١٣,١
الباحة	١٠,٢	١٠,٧	١٤,٤	١٦	١٩,٩	٢١,٧	٢٢	٢٢,١	٢١,٤	١٨,١	١٤,٥	١١,٦
بلجرشي	١٢,٥	١٣,٤	١٥,٧	١٨,٢	٢١,٧	٢٤,٥	٢٤	٢٤	٢٢,٩	١٩,٣	١٥,٤	١٣,٣
العقيق	١٥,٦	١٦,٧	١٩,٦	٢١,٥	٢٥,٣	٢٨,٥	٢٨,٦	٢٨,٧	٢٧	٢٢,٧	١٨,٨	١٦,٣
الظليل	٢٤,٩	٢٥,٣	٢٧,٧	٣١,١	٣٢,٨	٣٢,٥	٣٣,٦	٣٢,٧	٣١,٩	٣٠,٢	٢٨,٢	٢٦,٧

المصدر: إعداد الباحة أبحاثاً على:

١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : الشرات الحدودية.

٢- وزارة الدفاع والطيران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) الشرات الخارجية.

شكل (٢-١٠) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة لمعطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠ - ٢٠٠٣ م)



المصدر إعداد الباحة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٩٥ - ٢٠٠٣ م) ، نشرات الميولوجية .
- ٢- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، وزارة الدفاع والطيران ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥ - ٢٠٠٤ م) ، نشرات المناخية .

* معدلات درجات الحرارة في فصل الصيف :

تعتمد أشعة الشمس في فصل الصيف بتاريخ ٦/٢١ على مدار السرطان في نصف الكرة الشمالي؛ فيشتد الإشعاع على جانبي المدار، ويزداد في هذا الفصل الإشعاع الشمسي على المنطقة المدارية من المملكة ، وتزيد بذلك درجات الحرارة في جميع محطات المنطقة نتيجة تعامد الشمس في منطقة الدرامة طيلة فصلي الربيع والصيف ، ويتضح من الجدول (٣-٥) والشكل (٣-١١) أن أعلى درجة حرارة في هذا الفصل سجلت في منطقة الساحل؛ حيث تأخذ درجات الحرارة بالارتفاع، فتزيد كلما اتجهنا غرباً نحو الساحل، لتبلغ في محطة المظيف ٣٢,٩ م°، كذلك سجلت محطة العقيق في الإقليم الشرقي ٢٨,٦ م° .

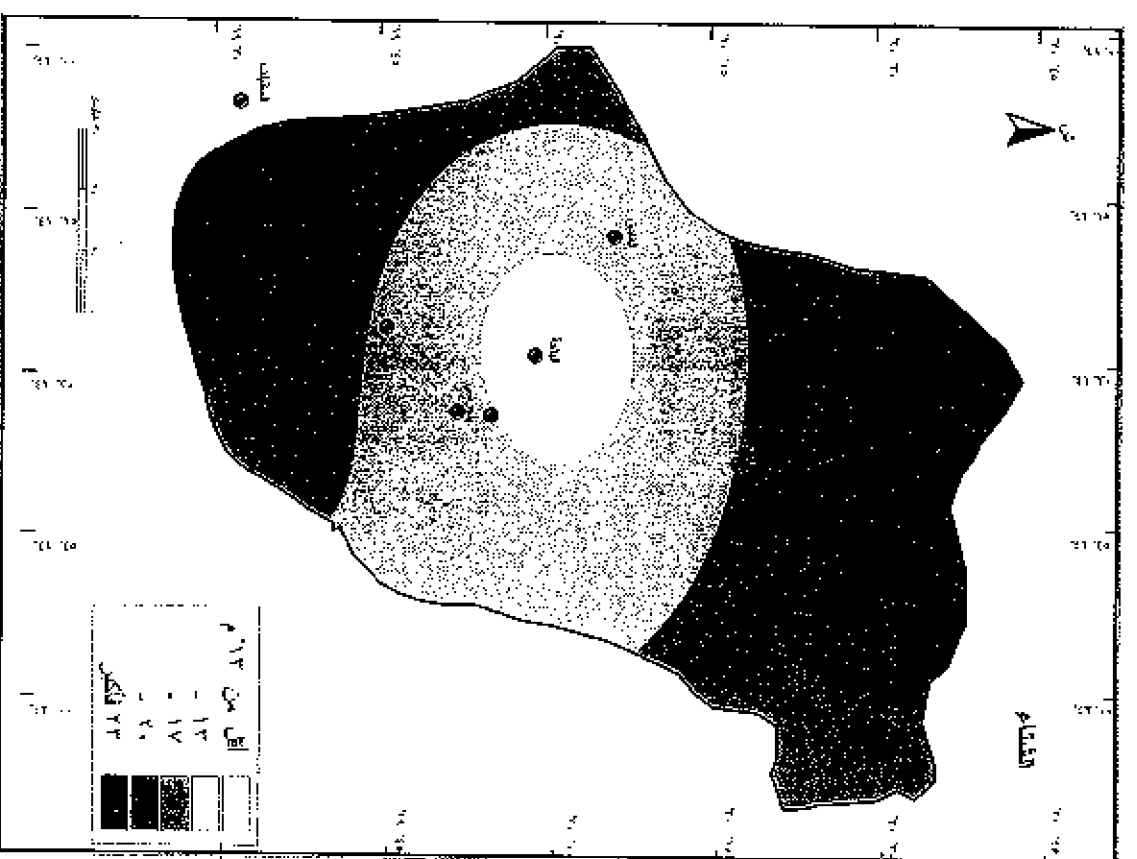
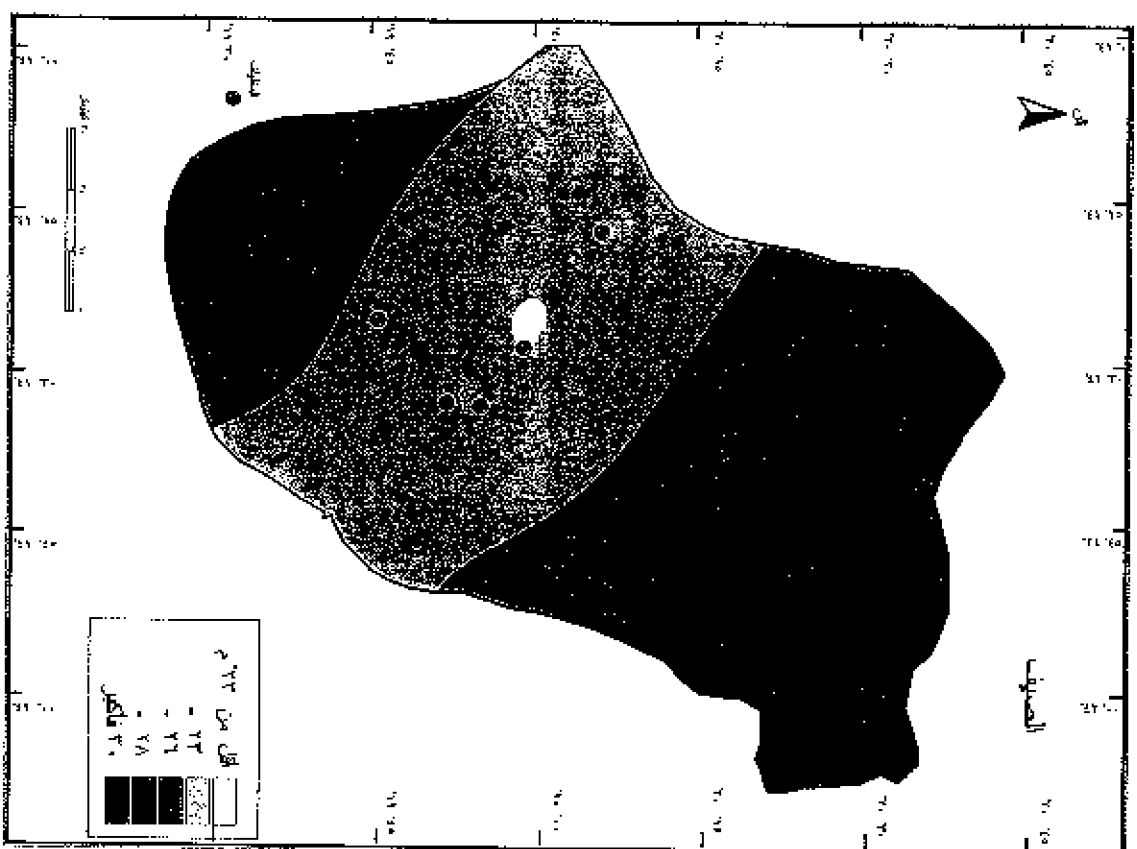
وعلى الرغم من أن درجات الحرارة في هذا الفصل تزداد في المرتفعات الجبلية إلا أنها تقل كثيراً بسبب الارتفاع عنها في منطقة الساحل، وفي منطقة الإقليم الهضبي الشرقي؛ إذ تصل إلى ٢١,٩ م° في محطة الباحة .

وترتفع درجة الحرارة في شهر يونيو لجميع محطات المنطقة؛ حيث تكون الشمس عمودية تماماً على مدار السرطان ، فتبلغ أعلى ارتفاع لها خلال هذا الشهر في محطة المظيف على الساحل ٣٢,٥ م° ، تليها محطة العقيق في الداخل ٢٨,٥ م°، كما ترتفع في المحطات الجبلية، وتبلغ أقصاها في محطة بلجرشي ٢٤,٥ م° ثم تبلغ الحرارة أقصى ارتفاع في شهر يوليو والذي هو قمة الصيف في نصف الكرة الشمالي ويتضح ذلك في محطة المظيف، والتي سجلت ٣٣,٦ م°، تليها محطة العقيق ٢٨,٦ م° بينما لا تتجاوز المحطات الجبلية خلال هذا الشهر ٢٤ م° كمحطة بلجرشي ، كما يتبين من الجدول (٣-٦) والشكل (٣-١٠) أن معدل درجة الحرارة في شهر أغسطس لجميع محطات المنطقة لا يختلف عن معدل درجة الحرارة في شهري يونيو، ويوليو؛ باستثناء محطة المظيف، والتي تبلغ ٣٢,٧ م° خلال هذا الشهر .

* معدلات درجات الحرارة في فصل الخريف :

بعد فصل الخريف فترة انتقالية من فصل الصيف إلى فصل الشتاء؛ حيث تبدأ حدة الإشعاع الشمسي بالتراجع نظراً لتحرك الشمس في حركتها الظاهرية، وتوغلها نحو نصف الكرة الجنوبي شيئاً فشيئاً وبداية دخول فصل الخريف . وفي هذا الفصل تأخذ درجات الحرارة في الانخفاض التدريجي؛ فيبرد الجو قليلاً عما كان عليه في فصل الصيف؛ حيث تبدأ معدلات درجات الحرارة في الانخفاض مع نهاية فصل الصيف وبداية فصل الخريف، ويتضح من الجدول (٣-٥) والشكل (٣-١٢) أن أعلى

شكل (٣-١) معدلات درجات الحرارة للفصل الشتاء وال الصيف لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

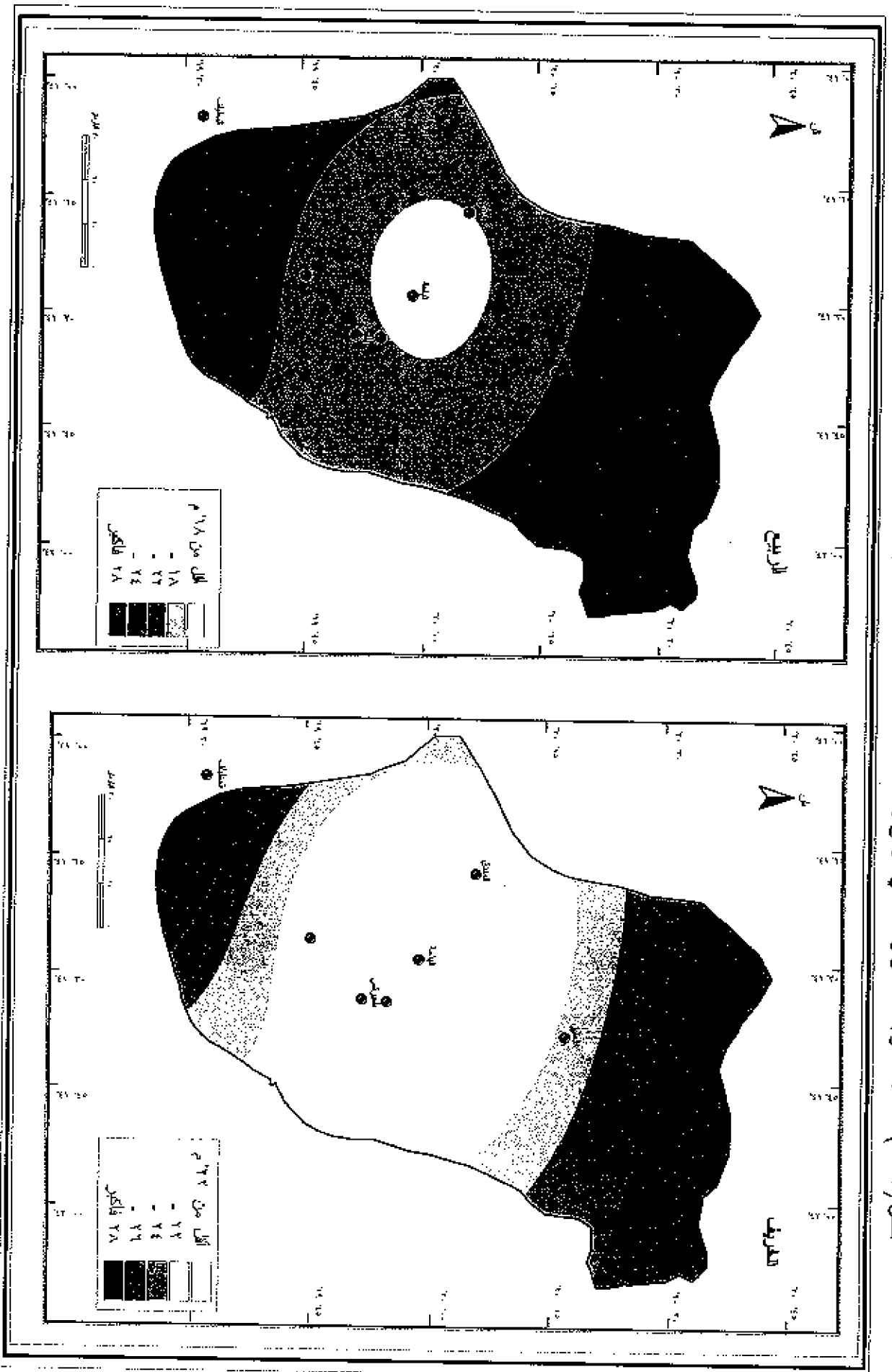


المصدر : إعراب الألفاظ المتعددة المعاني

١ - بوزارت: خدمات و امور عامه ، خدماتی عمومی (١٩٩٦، ٢٠٠٢، ٢٠٠٣) ، خدمات عمومی

٢ - دراسة لخدمة الأرحمة وحملها الطبية، وزارة الأناضول الطبي، المصنفات الطبية (١٩٨٥ - ٢٠٠٤) - مختبرات العلمية

شكل (١٢-٣) معدلات درجات الحرارة للتصالي الربيع والخريف لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



المصدر: اعداد الباحثة اعلاه على

١ - وزارة المياه والري، ٢٠٠٣م، تقديرات المحطات

٢ - دراسة لدراسة المياه، وزارة المياه والري، ٢٠٠٣م، تقديرات المحطات

معدل حراري في فصل الخريف يسجل في منطقة الساحل في محطة المظيلف حيث بلغ $30,1^{\circ}\text{م}$ ،
وسجلت المحطات الجبلية أدنى معدلات حرارية؛ إذ تقل الحرارة مع زيادة الارتفاع، ويظهر ذلك في
محطة الباحة حيث سجلت 18°م ، ثم تلتها محطتا بلجرشي والمندق، والتي سجلت كل منهما
 $19,2^{\circ}\text{م}$ ، كما انخفضت درجة الحرارة في الإقليم الشرقي شرق المحطات الجبلية، والذي تمثله محطة
العقيق فبلغت $22,8^{\circ}\text{م}$.

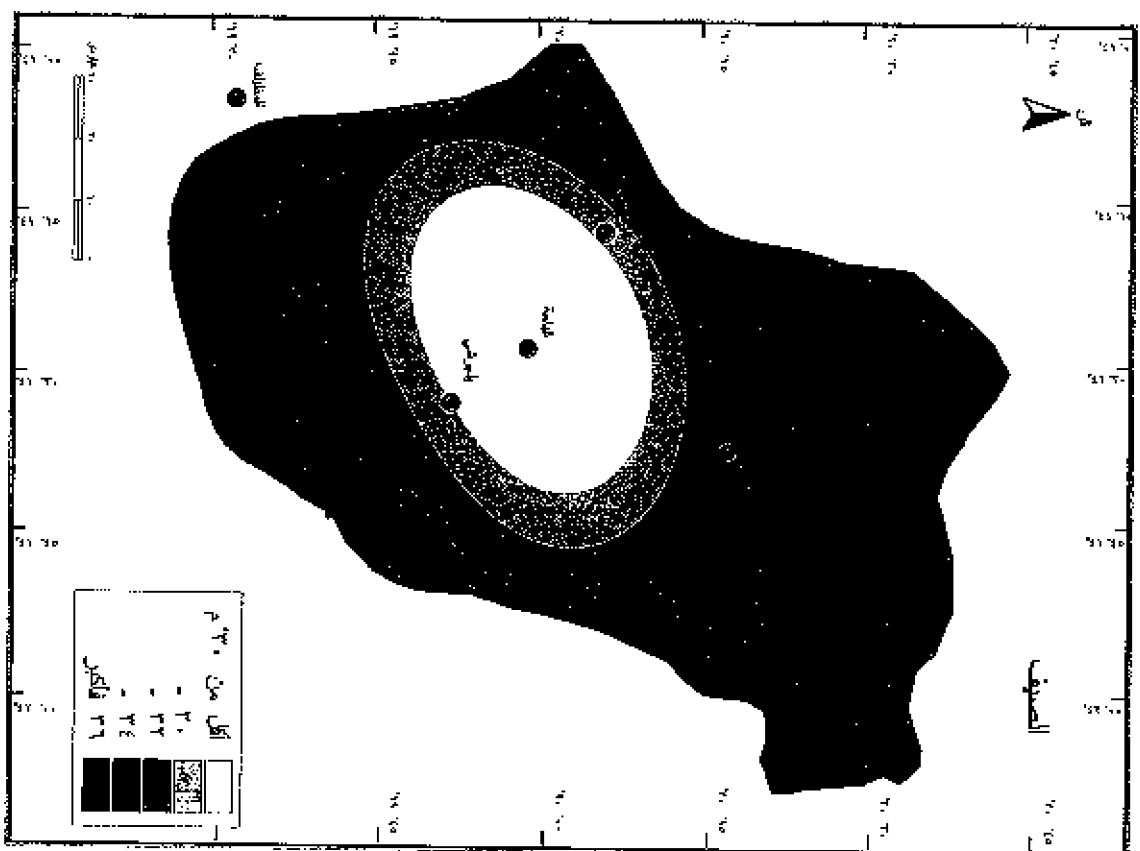
نجد أن أعلى معدل للحرارة بلغ في شهر سبتمبر في محطة المظيلف $31,9^{\circ}\text{م}$ ، ثم تأخذ
درجات الحرارة في الانخفاض بشكل واضح في شهر أكتوبر، وتسجل المحطات الجبلية أقل انخفاضاً
بلغ $18,1^{\circ}\text{م}$ في محطة الباحة تليها محطة العقيق $22,7^{\circ}\text{م}$ ، حيث يتضح ذلك من الجدول (٣-٦)
والشكل (٣-١٠)، ثم يبلغ أقل معدل للحرارة خلال هذا الفصل في شهر نوفمبر لجميع محطات
المنطقة نظراً لقرب دخول فصل الشتاء .

وبالتالي نجد أن معدلات درجات الحرارة تظل مرتفعة بشكل عام على المنطقة الساحلية،
والتي تمثلها محطة المظيلف في كل فصول السنة، بينما تحافظ بقية المحطات على الانخفاض في معدلات
درجات الحرارة في كل فصول السنة؛ وذلك لوقوعها في منطقة السراة الجبلية المرتفعة والتي تزيد
ارتفاعها على 2000م ؛ ونجد أن محطة العقيق الواقعة على ارتفاع 1652م تتوسط في حرارتها بين
المحطات الجبلية والساحلية .

ج - معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى :

سوف يتم في هذا الجزء تحليل درجات الحرارة العظمى والصغرى على الفصول الأربعة ،
حيث تختلف معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى في منطقة الدراسة خلال فصلي الشتاء
والصيف، وتعتدل المعدلات العظمى في المحطات الجبلية خلال فصل الصيف ، وتقل خلال فصل
الشتاء بينما ترتفع في منطقة قمامة والساحل ، وكذلك في محطة الإقليم الشرقي في فصل الصيف ،
وتعتدل في فصل الشتاء ، أما معدل الدرجات الصغرى فتتخفض في المحطات الجبلية في فصل الشتاء
وتعتدل في فصل الصيف ، بينما ترتفع في محطة الساحل ومحطة الإقليم الهضبي الشرقي في فصل
الصيف. ويتضح من الجدول (٣-٧) والشكل (٣-١٣) والشكل (٣-١٤) أن أقل شهور السنة
حرارة هي أشهر فصل الشتاء ، وتمثل أقل درجة حرارة عظمى في محطة الباحة ($13,7^{\circ}\text{م}$)، ثم تليها
محطة بلجرشي ($17,3^{\circ}\text{م}$)، ومحطة المندق ($18,1^{\circ}\text{م}$)، كذلك كانت أقل درجة حرارة صغرى في
محطة المندق ($7,3^{\circ}\text{م}$)، تلتها محطة الباحة ($7,9^{\circ}\text{م}$)، ثم بلجرشي ($8,6^{\circ}\text{م}$)، وبالتالي نجد أن هناك

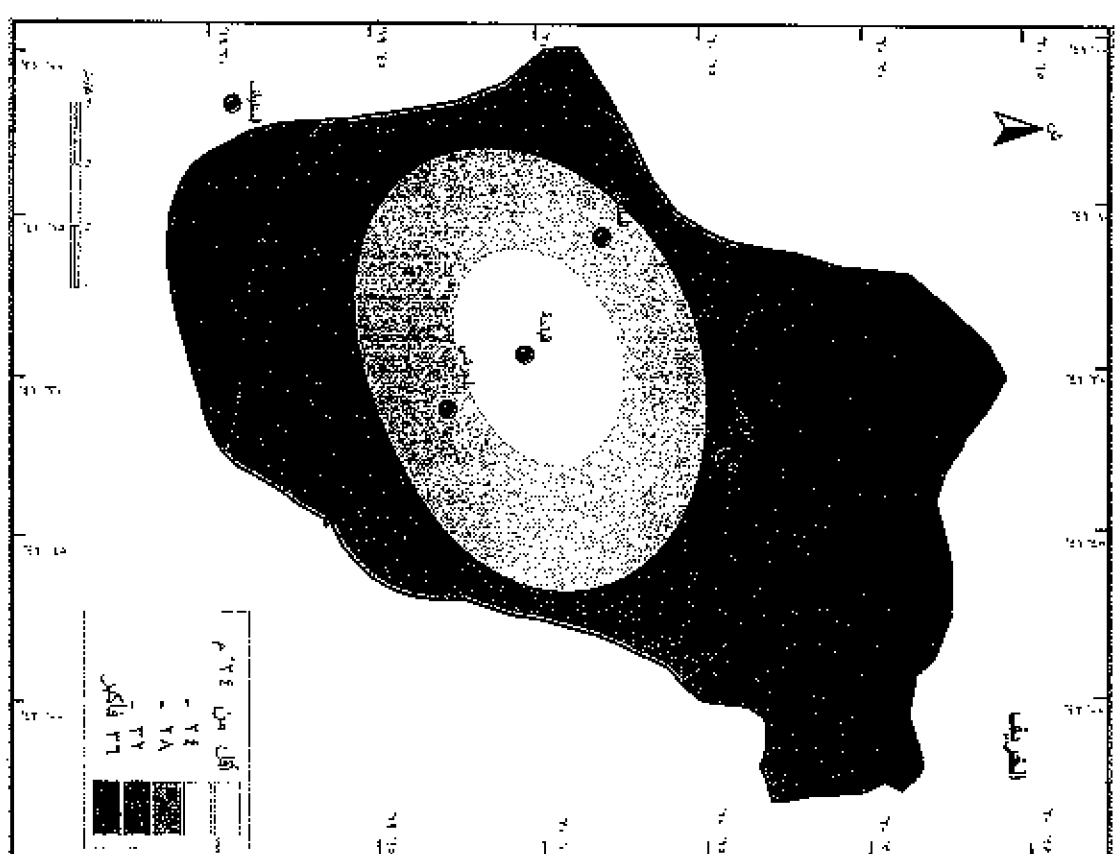
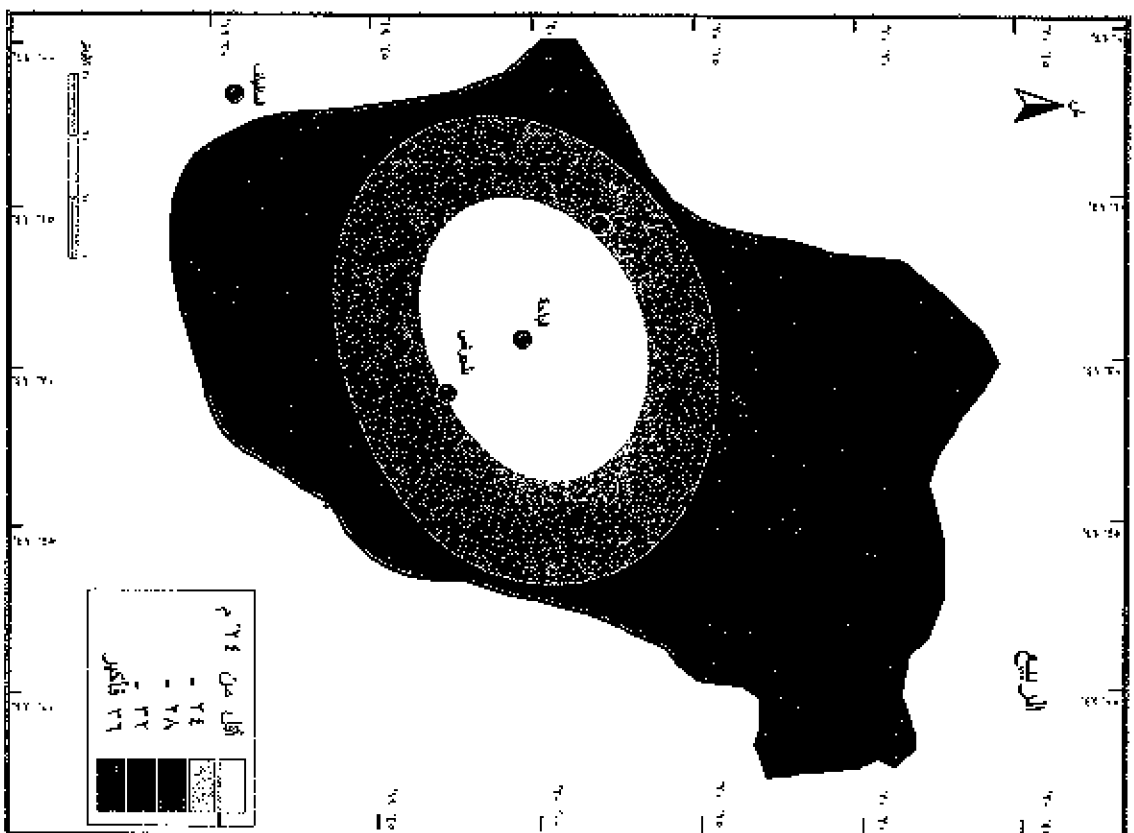
شكل (١٣-٣) معدلات درجات الحرارة العظمى لفصلي الشتاء والصيف لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



المصطفى : اعدوا للقاء في اجتماعي على

١ = وزير الزراعة والكثير بام ، استلمت الحكومة لعددية (٢٠١٩ - ٢٠٢٠) نظرت في الميزانية الوطنية

$$2 = \text{ترانسيد لسانة الأخر مسند وحيدة القيمة، وذلك لأن: (الخراج وخطوري، المسألة غيرية قصورية) } (1000 - 1000) = \text{الفرق بين القيمتين}$$



المصدر: إعداد الباحثة اعتماداً على

١ - وزارة المياه والري، هيئة المياه (٢٠٢٠، ٢٠١٩، ٢٠١٨) للدراسات الجغرافية

٢ - الهيئة العامة للإحصاء، مصلحة التربة والمياه، منطقة المياه الجوفية (٢٠١٥، ٢٠١٠، ٢٠٠٥) للدراسات الجغرافية

تقارباً في معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى في فصل الشتاء للمحطات الجبلية؛ حيث تتمتع بنهار معتدل وليل بارد . كذلك سجلت محطة المظيلف في منطقة الساحل في هذا الفصل ارتفاعاً في معدل درجة الحرارة العظمى بلغ $31,3^{\circ}\text{م}$ ومعدل درجة الحرارة الصغرى $(22,1^{\circ}\text{م})$. كما سجلت محطة العقيق في الإقليم الهضي الشرقي ارتفاعاً في معدل درجات الحرارة العظمى في هذا الفصل، وبلغ $22,6^{\circ}\text{م}$ ومعدل الحرارة الصغرى $(10,3^{\circ}\text{م})$.

وبالتالي نجد أن محطة منطقة الساحل أدفأ المناطق بينما تقل معدلات الحرارة في المرتفعات الجبلية ، وتوسط محطة العقيق في الإقليم الشرقي من منطقة الدراسة في معدل درجة حرارتها العظمى والصغرى بين محطات المناطق الجبلية ومحطة منطقة الساحل .

وبالنظر إلى الجدول (٣-٨) والشكل (٣-١٥) يلاحظ أن شهر يناير يمثل أقل شهور الشتاء في معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى لجميع محطات المنطقة حيث لا تتجاوز الدرجات الصغرى في المحطات الجبلية $8,5^{\circ}\text{م}$ والعظمى $17,2^{\circ}\text{م}$ ، ويليه شهر فبراير ثم شهر ديسمبر .

وتبدأ معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى بالارتفاع النسبي بصورة عامة في جميع المحطات في فصل الربيع؛ فسجلت محطة المظيلف في منطقة الساحل أعلى معدل لدرجة الحرارة العظمى $(35,8^{\circ}\text{م})$ تليها محطة العقيق وبلغت $28,4^{\circ}\text{م}$ ، بينما سجلت المحطات الجبلية المرتفعة أقل القيم فبلغت في محطة الباحة $20,7^{\circ}\text{م}$ ، تليها محطة بلجرشي $(23,9^{\circ}\text{م})$ ؛ كما هو موضح في الجدول (٣-٧) والشكل (٣-١٦) والشكل (٣-١٧) كذلك سجلت محطة المظيلف أعلى القيم في معدلات درجات الحرارة الصغرى في هذا الفصل $25,6^{\circ}\text{م}$ ، وتسجل المحطات الجبلية أقل القيم؛ فبلغت في محطة المنتدق على سبيل المثال $(11,5^{\circ}\text{م})$.

جدول (٣-٧) المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى (م) لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٢م)

الغطات	الشتاء		الربيع		الصيف		الخريف	
	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى
المنتدق	18,1	7,3	24,6	11,5	30,5	16,3	26,1	12,3
الباحة	13,7	7,9	20,7	12,7	26,4	17,3	22,3	13,6
بلجرشي	17,3	8,6	23,9	13,1	30	18,3	25,1	13,1
العقيق	22,6	10,3	28,4	16,5	34,5	22,5	29,1	16,8
المظيلف	31,3	22,1	35,8	25,6	38,4	28	35,6	26,1

المصدر إعداد الباحة اعتماداً على:

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : الشرات الهيدرولوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) الشرات المناخية.

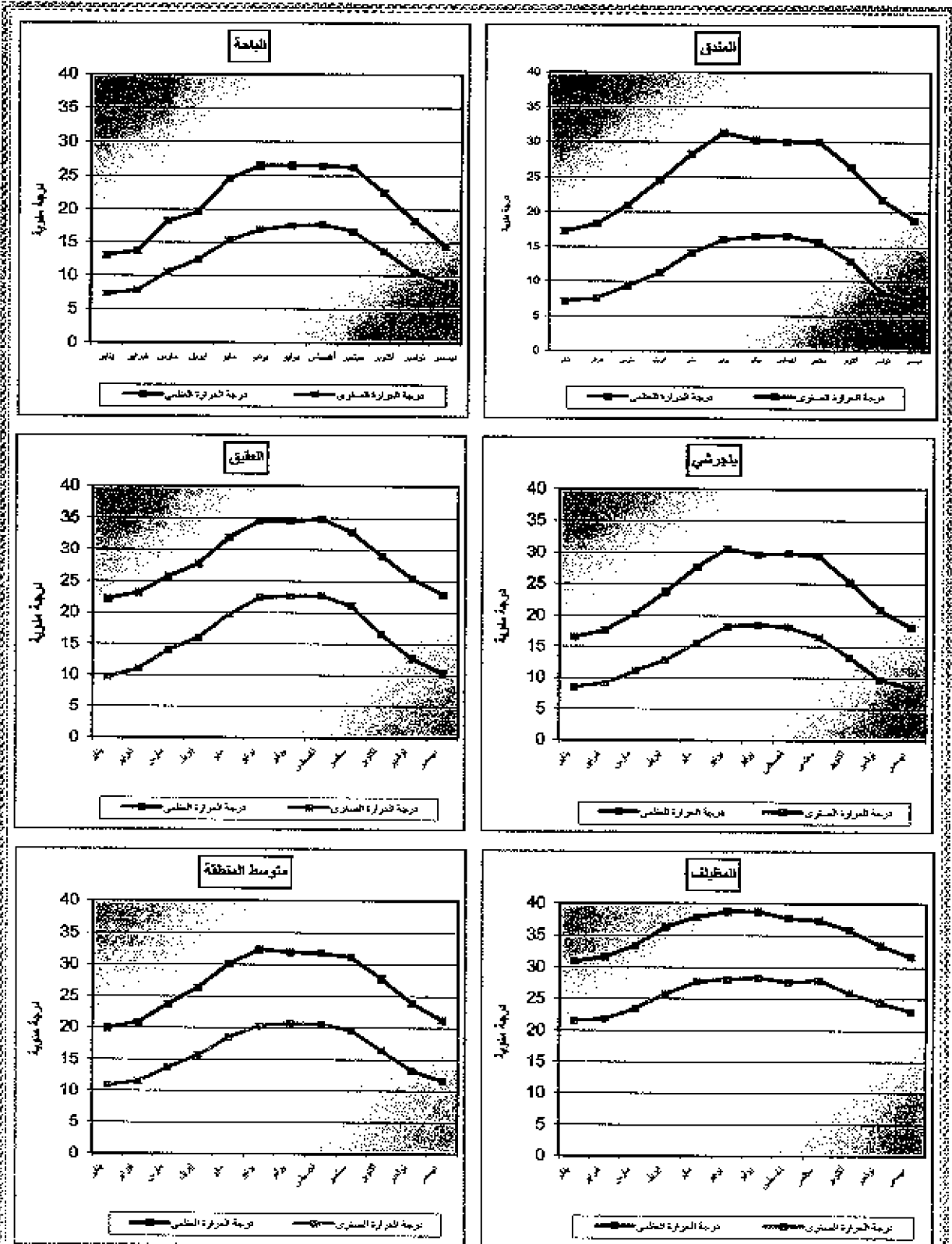
جدول (٨-٣) التغيرات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى (م) لمناطق الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

ديسمبر	نوفمبر		أكتوبر		سبتمبر		أغسطس		يوليو		يونيو		مايو		إبريل		مارس		فبراير		يناير		ملاحظات	
	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى		
٧,٣	١٨,٩	٨,٤	٢١,٨	١٣	٢٦,٤	١٥,٧	٣٠,١	١٦,٦	٣٠,١	١٦,٥	٣٠,٣	١٦	٣١,٣	١٤,١	٢٨,٣	١١,٢	٢٤,٥	٩,٣	٢١	٧,٥	١٨,٣	٧,١	١٧,٢	المنطق
٨,٧	١٤,٥	١٠,٦	١٨,٣	١٣,٧	٢٢,٥	١٦,٧	٢٦,٢	١٧,٧	٢٦,٥	١٧,٥	٢٦,٥	١٦,٩	٢٦,٥	١٥,٣	٢٤,٥	١٢,٤	١٩,٦	١٠,٥	١٨,٢	٧,٨	١٣,٧	٧,٣	١٣,١	الباحة
٨,٤	١٨,١	٩,٨	٢٠,٩	١٣,٣	٢٥,٣	١٦,٥	٢٩,٤	١٨,١	١٩,٨	١٨,٥	٢٩,٦	١٨,٣	٣٠,٦	١٥,٦	٢٧,٧	١٢,٨	٢٣,٧	١١,١	٢٠,٣	٩,١	١٧,٦	٨,٥	١٦,٥	بلجرشي
١٠,٤	٢٢,٩	١٢,٧	٢٥,٤	١٦,٦	٢٩	٢١,١	٣٢,٨	٢٢,٧	٣٤,٨	٢٢,٦	٣٤,٥	٢٢,٤	٣٤,٥	١٩,٧	٣١,٩	١٦	٢٧,٧	١٤	٢٥,٧	١١	٢٣,١	٩,٧	٢٢,١	العقيق
٢٣,١	٣١,٧	٢٤,٤	٣٣,٥	٢٥,٩	٣٥,٩	٢٨	٣٧,٤	٢٧,٦	٣٧,٧	٢٨,٤	٣٨,٨	٢٨,١	٣٨,٨	٢٧,٧	٣٧,٩	٢٥,٨	٣٦,٣	٢٣,٥	٣٣,٤	٢١,٨	٣١,٦	٢١,٥	٣٠,٩	المظيلف

المصدر إحصاءات الباحة إحصاءاً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : التغيرات الجذرو لوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) التغيرات المناخية.

شكل (٣-١٥) المعدلات الشهرية للدرجات الحرارة العظمى والصغرى
لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



المصدر إعداد الباحة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥ - ٢٠٠٣م) ، نشرات الميثلوجية .
- ٢- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، وزارة النفط والطران ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥ - ٢٠٠٤م) ، نشرات المناخية .

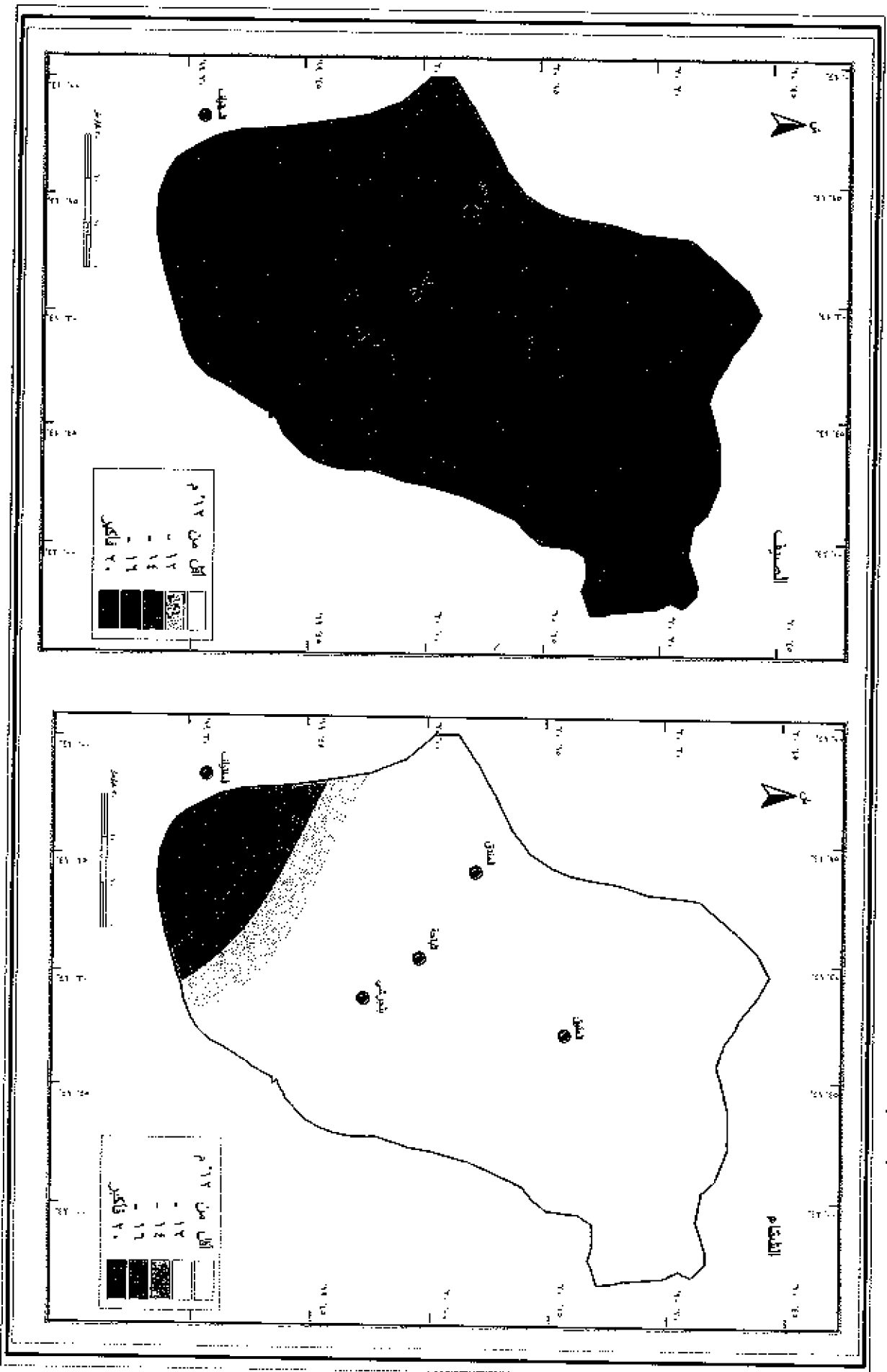
يلاحظ في هذا الفصل أن شهر مارس يمثل أقل شهور الربيع في معدل درجات الحرارة الصغرى والعظمى لجميع محطات المنطقة حيث لا تتجاوز الدرجات العظمى في المحطات الجبلية ٢١ م° والصغرى ١١ م° ، ثم ترتفع تدريجياً في شهري إبريل ومايو لقرب دخول شهور الصيف . فتبلغ في شهر مايو معدل الدرجات العظمى في محطة العقيق ٣١,٩ م° وفي محطة المظيلف ٣٧,٥ م° والصغرى تصل في العقيق ١٩,٧ م° والمظيلف ٢٧,٧ م° .

ترتفع معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى في فصل الصيف بصورة عامة في جميع محطات منطقة الدراسة فنلاحظ أن أعلى قيمة للحرارة العظمى سجلت في محطة المظيلف (٣٨,٤ م°) ، وسجلت أقل قيمة في المحطات الجبلية، ومنها محطة الباحة التي سجلت ٢٦,٤ م° ، كما سجلت محطة العقيق ٣٤,٥ م° ، وترتفع معدلات درجات الحرارة الصغرى خلال هذا الفصل في جميع المحطات، ولكنها تقل كلما زاد الارتفاع عن مستوى البحر، فقد بلغت أعلى قيم للمعدل في محطة المظيلف ٢٨ م° ، وتلتها محطة العقيق ٢٢,٥ م° ، وبلغت أقل قيمة للمعدل في المحطات الجبلية بأقلها في محطة المندق (١٦,٣ م°) .

ويتبين من الجدول (٣-٨) والشكل (٣-١٥) أن القروق في معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى لأشهر الصيف طفيفة، إلا أن معدل درجات الحرارة الصغرى ترتفع إلى أقصى حد لها في شهر يوليو ؛ فتبلغ أعلى ارتفاع لها في محطة المظيلف في منطقة الساحل، وتصل إلى ٢٨,٤ م° ، ولا تتجاوز المحطات الجبلية ١٨,٥ م° ، بينما يبلغ أعلى ارتفاع للمعدلات العظمى في شهر يونيو فلا تتجاوز في المحطات الجبلية ٣١,٣ م° وفي محطة الساحل ٣٨,٨ م° ومحطة العقيق ٣٤,٥ م° .

تبدأ معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى بالتزول التدريجي في فصل الخريف عما كانت عليه في فصل الصيف فنلاحظ أن محطة المظيلف تسجل أعلى قيمة لمعدل الحرارة العظمى؛ إذ بلغت ٣٥,٦ م° ، تلتها محطة العقيق التي سجلت ٢٩,١ م° ثم المحطات الجبلية العالية والتي سجلت أقل قيم منها محطة الباحة (٢٢,٣ م°) ، وسجلت محطة المظيلف في منطقة الساحل أعلى معدلات درجات الحرارة الصغرى في هذا الفصل فبلغت ٢٦,١ م° ، تلتها محطة العقيق، والتي تتوسط في ارتفاعها بين المحطات الجبلية، ومحطة منطقة الساحل ؛ فبلغت ١٦,٨ م° ، بينما سجلت المحطات الجبلية أقل قيم معدلات الحرارة الصغرى، والتي منها محطة المندق وبلغ معدلها ١٢,٣ م° ، وهي أقل المحطات الجبلية في تحصيل الحرارة العظمى في هذا الفصل .

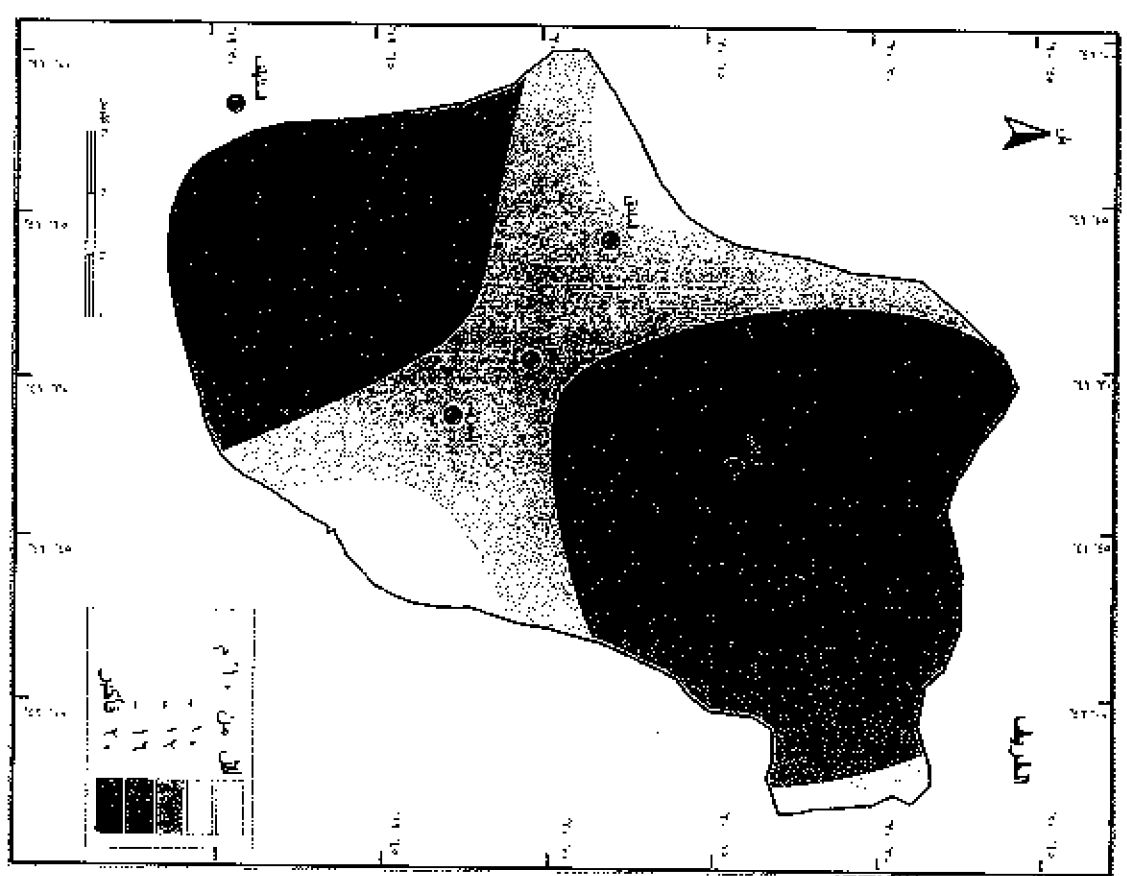
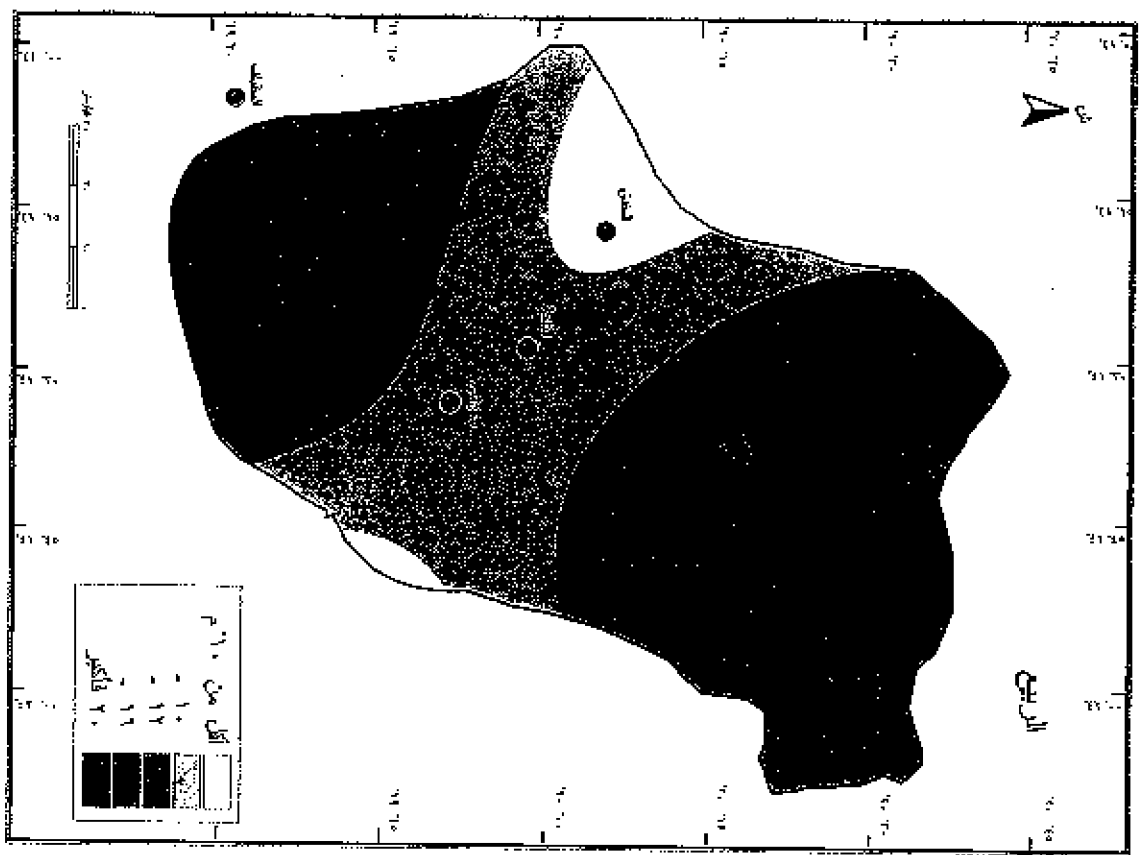
شكل (٣-١٤) معدلات درجات الحرارة الصغرى القصوى أثناء هوالصيف لمحطات منطقة الأبحاث في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



المصدر: إعداد الباحثين استناداً على

- ١ - وزارة المياه والري، هيئة المساحة الجيولوجية (١٩٩٦م)، الخرائط الطبوغرافية
- ٢ - دراسة لدراسة التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية، منطقة بحيرة صغرى (١٩٨٥ - ٢٠٠٤)، الخرائط الطبوغرافية

شكل (١٧-٣) معدلات درجات الحرارة الصغرى لشمالي الربيع والخريف لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣ م)



المصدر: اعدادات وزارة التخطيط الوطني

١ - وزارة المياه والري، المملكة العربية السعودية (١٩٩٦-٢٠٠٢م) تقديرات المحطات
٢ - وزارة المياه والري، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠١م) تقديرات المحطات

وفي أشهر هذا الفصل تبدأ معدلات درجات الحرارة الصغرى والعظمى تنخفض تدريجياً من شهر سبتمبر، فيلاحظ من الجدول (٣-٧) والشكل (٣-١٥) أن شهر نوفمبر يسجل أقل شهور هذا الفصل في معدلات الحرارة العظمى والصغرى، وذلك لقرب دخول أشهر الشتاء، فلا تتجاوز الدرجات الصغرى في المحطات الجبلية ١٠,٦ م°، وفي محطة الساحل ٢٤,٤ م°، وتصل في محطة العقيق ١٢,٧ م°، أما معدل الدرجات العظمى في هذا الشهر فلا يتجاوز ٢١,٨ م° في المحطات الجبلية، بينما تصل إلى ٣٣,٥ م° في منطقة الساحل و ٢٥,٤ م° في محطة الإقليم الشرقي .

ويعتبر شهر يونيو أحر الشهور لجميع المحطات، ولا يتقدم عليه إلا شهر يوليو وأغسطس في بعض المحطات؛ كمحطة الباحة في الإقليم الجبلي والعقيق في الداخل والمظيلف في منطقة الساحل، ثم يأتي في المرتبة الثانية يوليو في محطتي المندق وبلجرشي؛ حيث كان أحر شهور السنة في بعض المحطات الجبلية، ويظهر شهر يناير كأبرد الشهور على الإطلاق في جميع محطات المنطقة، ولا يتقدم عليه أي شهر حيث يعتبر هذا الشهر هو قلب الشتاء .

د. المدى الحراري :

للمدى الحراري أهمية كبيرة في دراسات المناخ حيث يوضح الفروق بين أعلى درجات الحرارة وأدناها فيجب عادة على أساس الفرق بين متوسط النهايات العظمى ومتوسط النهايات الصغرى لدرجة حرارة اليوم الواحد أو في جميع أيام الشهر أو بين أشد الفصول حرارة وأشدّها برودة، ويتأثر المدى بالقرب والبعد عن البحر حيث يقل بالقرب من البحر، ويزداد بالبعد عنه، كما تؤثر الرياح بشكل كبير على المدى الفصلي؛ فالرياح الشمالية القطبية الباردة التي تود في فصل الشتاء تؤدي إلى تخفيض درجات الحرارة والرياح الجنوبية الحارة القادمة من الصحاري الداخلية، والتي تسود في فصل الصيف ترفع درجات الحرارة . (أحمد ، ١٩٩٣ م ، ص ٧٤) .

ونتيجة لموقع المملكة العربية السعودية في المنطقة المدارية الحافة كانت الفروق الحرارية كبيرة بين فصول السنة باستثناء المناطق القربية من الساحل والتي تقل فيها معدلات المدى الحراري .
ويبين من الجدول (٣-٩) أن معدلات المدى الحراري في أشهر الشتاء ترتفع في منطقة الإقليم الشرقي، والذي تطله محطة العقيق وبلغت ١٢,٣ م° ، وذلك للفرق بين درجة حرارة الليل والنهار حيث تتدن الحرارة ليلاً في فصل الشتاء، وجاءت محطة المندق في الإقليم الجبلي تالية وسجلت أعلى ارتفاع بين جميع المحطات الجبلية بفارق بلغ ١٠,٨ م°، بينما نجد تدني المدى في بقية المحطات الجبلية ؛ كمحطتي الباحة وبلجرشي في هذا الفصل فبلغت ٥,٨ م° و ٨,٧ م° على التوالي ،

ويعود ذلك إلى تقارب درجات حرارة النهار والليل، كما بلغ المدى في محطة المظيلف في منطقة الساحل ٩,٢°م، ويلاحظ من الجدول (٣-١٠) والشكل (٣-١٨) أن معدلات المدى تبلغ أقلها في شهر يناير لمعظم محطات المنطقة، كما ينخفض المدى في شهر فبراير في محطتي الباحة وبلجرشي، ويرتفع في محطتي العقيق والمظيلف .

جدول (٩,٣) المدى الحراري الفصلي والسنوي (م) لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المحطات	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المدى السنوي
المنطق	١٠,٨	١٣,٠	١٤,١	١٣,٧	١٢,٩
الباحة	٥,٨	٨	٩,١	٨,٦	٧,٩
بلجرشي	٨,٧	١٠,٧	١١,٧	١٢	١٠,٧
العقيق	١٢,٣	١١,٨	١١,٩	١٢,٢	١٢,١
المظيلف	٩,٢	١٠,٢	١٠,٤	٩,٥	٩,٨

المصدر إعداد الباحة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : الثورات الهيدرولوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) الثورات المناخية.

في فصل الربيع نجد أن معدل المدى يشهد ارتفاعاً ملحوظاً، فنجد أن أعلى معدل سجل في محطة المنطق الواقعة في الإقليم الجبلي، وبلغ ١٣°م في جميع المحطات الجبلية، تراوح ما بين ٨ و ١٠,٧°م ، كما يرتفع المدى في محطة العقيق الواقعة في الإقليم الهضي، وبلغ ١١,٨°م ، وذلك لسقوط درجات حرارة الليل والنهار ، وكذلك يتدرج معدل المدى في هذا الفصل الانتقالي في الارتفاع من شهر مارس وحتى شهر مايو، والذي سجل أعلى القيم؛ إذ يبلغ أقصاه في المحطات الجبلية كمحطة المنطق (١٤,١°م) ثم بلجرشي (١٢,١°م)، وكذلك بلغ في محطة العقيق ١٢,١°م، بينما نجد الزيادة طفيفة في محطة المظيلف .

ويلاحظ في أشهر الصيف كبر المدى الحراري عن بقية فصول السنة لجميع محطات المنطقة، وخاصة في المحطات الجبلية، فتسجل محطة المنطق أعلى معدل للمدى، وبلغ ١٤,١°م ، تليها محطة بلجرشي (١١,٧°م) ، وذلك لارتفاع درجة الحرارة كثيراً بالنهار؛ خلال هذا الفصل عن بقية الفصول مقارنة بالليل، ويكون ارتفاع المدى طفيفاً في محطة العقيق في الإقليم الهضي، ولا يتجاوز ١١,٩°م ، وكذلك الحال في محطة المظيلف في منطقة الساحل ، وذلك لتأثرها برطوبة الساحل ، والتي تحد من حرارة النهار .

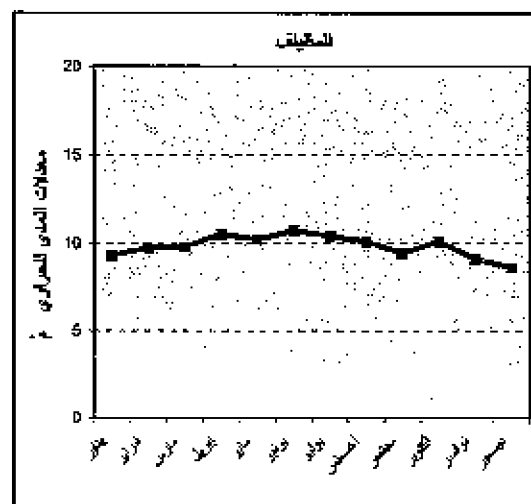
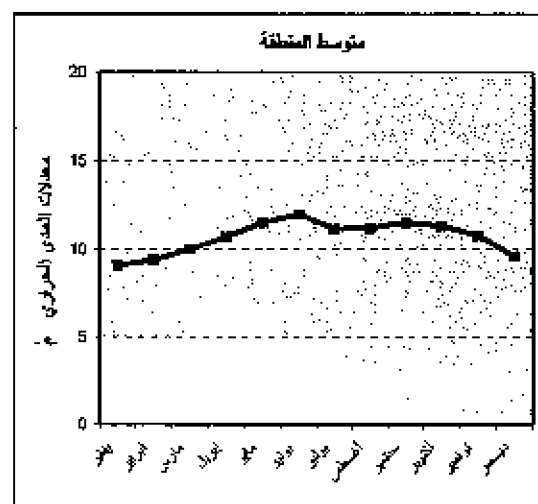
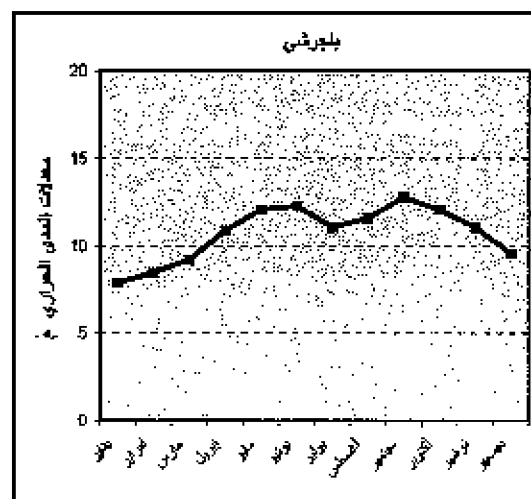
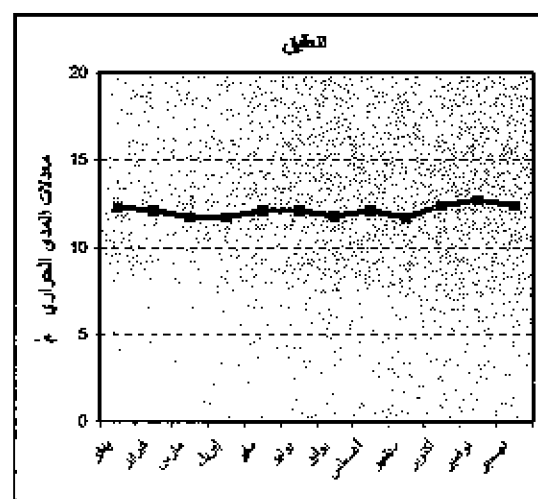
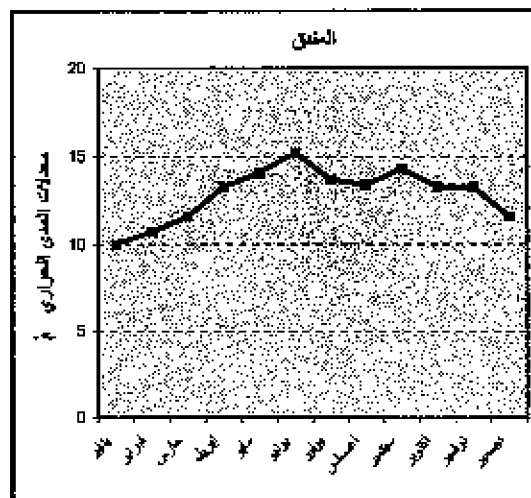
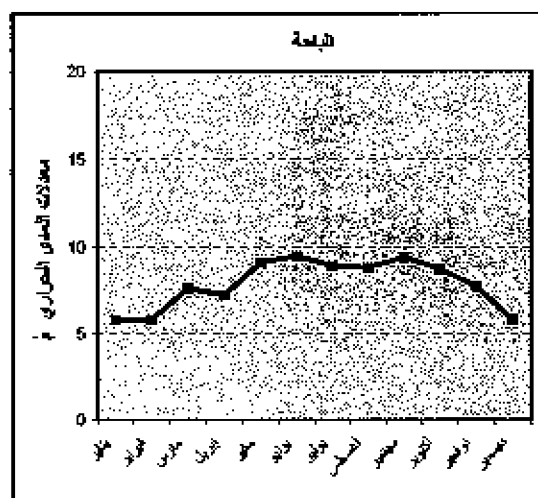
جدول (١٠٣) الملحق العنقري (م) لحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

الغطات	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المنطق	١٠	١٠,٧	١١,٦	١٣,٣	١٤,١	١٥,٢	١٣,٧	١٣,٤	١٤,٣	١٣,٣	١٣,٣	١١,٦
الباحة	٥,٨	٥,٨	٧,٦	٧,٢	٩,١	٩,٥	٨,٩	٨,٨	٩,٤	٨,٧	٧,٧	٥,٨
بلعريشي	٧,٩	٨,٥	٩,٢	١٠,٩	١٢,١	١٢,٣	١١,١	١١,٦	١٢,٨	١٢,١	١١,١	٩,٦
العقيق	١٢,٣	١٢,١	١١,٧	١١,٧	١٢,١	١٢,١	١١,٨	١٢,١	١١,٧	١٢,٤	١٢,٧	١٢,٤
الظليل	٩,٣	٩,٧	٩,٨	١٠,٥	١٠,٢	١٠,٧	١٠,٤	١٠,١	٩,٤	١٠,١	٩,١	٨,٦

المصدر: إحصاء الباحة إحصاءاً على:

- ١- وزارة المياه والكهرباء، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م): الشرائط الجيولوجية.
- ٢- وزارة النفط والطاقات، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) الشرائط المناخية.

شكل (٣-١٨) المعدلات الشهرية للمدى الحراري لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



المصدر: إعداد الباحثة اعتماداً على:

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٩٥ - ٢٠٠٣م) ، النشرات الهيدرولوجية .
- ٢- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، وزارة الدفاع والطيران ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥ - ٢٠٠٤م) ، النشرات المناخية .

أما في أشهر الخريف فإن المدى الحراري يأخذ بالانخفاض التدريجي، ويبلغ أقصاه في المحطات الجبلية كمحطة المندق ١٣,٧°م، يليها بلجرشي ١٢°م كذلك يرتفع قليلاً ويبلغ ١٢,٢°م في محطة العقيق، ويعظم المدى في شهر سبتمبر لمعظم محطات المنطقة، يليه شهر أكتوبر، ثم يتدن تدريجياً .

أما المدى الحراري السنوي **The Annual Range of Temperature** فيقصد به الفرق بين متوسطي درجة الحرارة لأدفاً الشهور وأبردھا ، وعادة ما يكون أدفاً الشهور في نصف الكرة الشمالي هو شهر يوليو ، وأبردھا هو شهر يناير (Cole,F.W., 1980) .

ويتبين من الجدول (٣-١٠) والشكل (٣-١٨) صغر المدى الحراري لجميع محطات المنطقة، وذلك لأن الفروق في درجات الحرارة بين الشهور لمحطات المنطقة كانت متقاربة؛ لذا فالمدى بها ضئيل وذلك لأن معظم محطات المنطقة جبلية، فيظهر تأثير عامل الارتفاع الذي يقلل من ارتفاع درجات الحرارة صيفاً ، كذلك قرب محطة المظيلف من منطقة الساحل جعلها تتأثر بالرطوبة المرتفعة، والتي تلطف من حرارة النهار، أما محطة العقيق الواقعة في الإقليم الهضي على السفوح الشرقية لمرتفعات السراة إلى الداخل من منطقة الدراسة فيقل معدل المدى الحراري نسبياً في شهور الصيف وأقل ما يكون في شهري سبتمبر وإبريل ١١,٧°م ، يكون المدى الحراري أعلى ما يكون في شهور الشتاء كشهر ديسمبر ١٢,٤°م في هذه المحطة، ومن هنا نجد أنه لا توجد هناك فروق كبيرة في قيم المدى بين جميع شهور السنة ؛ لذا توسط هذه المحطة المحطات الجبلية ومحطة منطقة الساحل، يسجل أعلى معدل للمدى الحراري السنوي في المحطات الجبلية في محطة المندق (١٢,٩°م) ، ثم محطة العقيق في الإقليم الهضي شرق المنطقة (١٢,١°م)، بينما يقل عن ذلك في محطة المظيلف (٩,٨°م) .

هـ - الانحراف المعياري ومعامل التباين السنوي لدرجات الحرارة :

تباين درجات الحرارة بين أجزاء منطقة الدراسة فهي معتدلة عموماً في الإقليم الجبلي ومرتفعة في منطقة تامة والساحل، ولمعرفة التباين والانحراف عن المعدل السنوي للحرارة تم حساب الانحراف المعياري **Standard deviation** ومعامل التباين **coefficient of variation** حيث يتضح من الجدول (٣-١١) تدرج قيم الانحراف المعياري ومعامل التباين لتوسطات الحرارة السنوية من منطقة الساحل في الغرب نحو الداخل باتجاه الشرق ، ولكن نجد أيضاً أن هناك تقارباً وتشابهاً بين قيم الانحراف ومعامل التباين لجميع محطات منطقة الدراسة .

جول (١١-٢) الانحراف المعياري ومعامل التباين لدرجات الحرارة السنوية (م) لمحطات منطقة الباحة
للفترة (١٩٧٠ - ٢٠٠٢ م)

المحطات	المدق	الباحة	بلجرشي	العقيق	المظيف
الانحراف المعياري	١,٠٤	٠,٨٤	١,٠٧	٠,٦٢	١,٧٦
معامل التباين	٥,٧٣	٥,٠١	٥,٦٧	٢,٧١	٥,٨٢

المصدر إعداد الباحة اعتماداً على:

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣ م) : البشرات الهيدرولوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤ م) البشرات المناخية.

تراوحت قسم الانحراف المعياري من ٠,٦٢ إلى ١,٧٦ لجميع المحطات، وكذلك معامل التباين، والتي تراوحت من ٢,٧% إلى ٥,٨% ، ومن خلال ذلك نجد أن معدل درجات الحرارة طوال شهور السنة متقاربة، ولا تبعد عن المتوسط الحسابي لجميع محطات منطقة الدراسة ولا تتباين بدرجة كبيرة في السنة .

و- تطرف الحرارة :

التطرف هو " حدوث القيم الأعلى والأدنى لعناصر الطقس تلك التي تسجل في جداول محطة الأرصاد لليوم والشهر والسنة ، وبالتالي فإن هناك تطرفاً لليوم، وتطرفاً للشهر، وتطرفاً للسنة وتطرفاً لكامل فترة الرصد والمعرفة سجل أعلى وأقل القيم الحقيقية لعنصر الحرارة له أهمية في مجال الدراسات البيئية وتأثير على النشاط البشري بأنواعه (أحمد ، ٢٠٠٥ م، ص ٤)، ويلاحظ أنه على مستوى محطات منطقة الباحة المعتمدة في الرئاسة العامة للأرصاد الجوي ووزارة المياه والكهرباء في الفترة ١٩٧٠ - ٢٠٠٣ م أن محطة المظيف سجلت أعلى درجة حرارة عظمى لمحطات منطقة الباحة (٤٨ م في ١٩٧٩/٦/٢٤ م)، وتأتي محطة العقيق في الدرجة التالية (٤١ م في ١٩٨٦/٦/١٨ م)، ثم تأتي محطتي المدق بتسجيل ٣٩ م في ١٩٩٨/٦/١٣ م وبلجرشي ٣٩ م في ١٩٨٦/٦/١٦ م، ثم محطة الباحة وتسجل ٣٨ م في ١٩٩٠/٦/١١ م، ونجد أن محطة المظيف تسجل أعلى درجة حرارة عظمى في فصل الصيف، وذلك لانخفاضها ، وهبوطها نحو السهل الساحلي الغربي،

تليها محطة العقيق ؛ حيث تقع نحو الداخل تليها المحطات الجبلية، وتسجل أقل درجة حرارة عظمى وذلك لارتفاعها .

وفي المقابل نجد أن أقل سجلات للحرارة العظمى كانت في كل من محطة الباحة ٧,٤ °م في يوم ١٩٨٥/١٢/٢١م، تليها محطة بلجرشي ٧,٨ °م في ١٩٨٠/٢/١١م، ثم محطة المندق (١٠ °م في ١٩٨٩/١/١٣م)، وذلك لارتفاع هذه المحطات، بينما تسجل محطة العقيق في الداخل ١١,٢ °م في ١٩٩٦/١/٢٦م، والمظيلف في ٢١ °م في ١٩٩٨/٢/١٤م .

وفي جانب تدي الحرارة والذي نجده في درجات الحرارة الصغرى فقد سجلت أدنى درجة حرارة صغرى خلال السجل المناخي للمنطقة في الداخل في العقيق؛ حيث سجلت صفر مئوي في ١٩٩٣/٢/٥م، تليها المندق في الإقليم الجبلي صفر مئوي في ١٩٩٨/١/١٣م، ثم بلجرشي ٠,٤ °م في ١٩٧٣/١/٣م، ثم الباحة ٠,٥ °م في ١٩٨٦/١/٦م، وبالتالي فإن هذا التدي في درجة الحرارة الصغرى تركز بالطبع في قلب شهور الشتاء للمحطات الجبلية ، الأمر الذي قد يؤثر على المحاصيل والمزروعات الحساسة .

كذلك سجلت محطة المظيلف في منطقة الساحل أدنى درجة حرارة صغرى ٣ °م في ١٩٩٤/٤/٢١م ، وبالتالي يلاحظ أن أشد التطرف في الحرارة يحدث في الأماكن الداخلية على السفوح الشرقية من الهضبة، ويكبر المدى اليومي والسنوي ، وقد يرجع ذلك إلى أن هذه المناطق أقل غطاءً للرطوبة النسبية، علاوة على أنها تقع في منطقة ظل المطر، ثم تليها المناطق الجبلية، بينما أقل المناطق تطرفاً في سجلات الحرارة لمنطقة الباحة هي منطقة الساحل، وذلك لتأثير البحر ؛ فيكون المدى اليومي والشهري والسنوي أصغر مقارنة بالأماكن الداخلية والجبلية .

٣-٤ الرياح Winds

للرياح دور مهم جداً في تشكيل مناخ أي منطقة على سطح الكرة الأرضية، وهي بمركبتها الأفقية ترتبط بالتوزيع العام للضغط الجوي واختلافه من مكان لآخر تبعاً لاختلافات درجات الحرارة، لذلك فإن سرعتها واتجاهاتها ترتبط بمراكز الضغط العامة واختلافاتها الموسمية والخلية.

ويتأثر اتجاه الرياح وسرعتها بعدد من العوامل من أهمها :

١- اختلاف الضغط الجوي : تنشأ الرياح نتيجة لاختلاف الضغط الجوي من مكان لآخر، ويتوقف اتجاه وسرعة الرياح على مقدار انحدار الضغط الجوي **pressure gradient** فكلما زاد انحدار الضغط زادت سرعة الرياح ويكون ذلك التحرك حسب مواقع الضغط المتناقضة .

٢- تباين التضاريس : يسبب تنوع تضاريس سطح الأرض اضطراباً في حركة الرياح وتغير اتجاهها ، فالمرتفعات العالية تعوق حركة الرياح، وتضطرها لتغير مسارها، وكذلك تحد من سرعتها. (الفندي ، ١٩٧٧م ، ص ١٣٢).

أ- اتجاه الرياح السائدة :

يبين الجدول (٣-١٢) خلاصة البيانات المتعلقة باتجاه الرياح ونبة هبوبها في أربع من محطات الرصد المناخي بمنطقة الباحة؛ باستثناء محطة المظيلف التي لم ترصد بها اتجاهات الرياح، ومن ذلك الجدول يتبين لنا بوضوح سيادة الرياح الجنوبية الغربية في محطة المنلق والرياح الشمالية الشرقية في محطة الباحة والرياح المخرية في محطة بلجرشي والرياح الشرقية في محطة العقيق . وسوف يتم عرض اتجاهات الرياح السائدة خلال فصول السنة :

* الرياح السائدة خلال فصل الشتاء :

تقع المملكة خلال أشهر الشتاء تحت تأثير الضغط الجوي المرتفع، والذي هو امتداد للضغط المرتفع في وسط آسيا وإيران وتركيا ، كما يسود في هذا الفصل الضغط المنخفض على البحر المتوسط والبحر الأحمر، ويصل تأثيرهما إلى شبه الجزيرة العربية ، كما يتأثر مناخ منطقة الدراسة في هذا الفصل بالكتلة الهوائية القطبية القارية الجافة، والتي تسبب هبوب الرياح التجارية الشمالية والشمالية الشرقية الباردة على الأجزاء الشرقية والوسطى من المملكة والأجزاء الشرقية من منطقة الدراسة ، كما تتأثر منطقة الدراسة بالكتلة الهوائية القطبية البحرية الرطبة، والتي تسبب هبوب رياح شمالية غربية على المنطقة الساحلية والجهات الغربية من المملكة وعلى الجهات الغربية من مرتفعات منطقة الباحة. (أحمد ، ١٩٩٣م ، ص ٤٩) .

جدول (٢٠-١٢) المعدلات الفصلية والسفلية لسرعة الرياح والسرعة القصوى (كم / س) والاتجاه المسان لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المحطات	فصل الشتاء				فصل الربيع				فصل الصيف				فصل الخريف				المعدل السنوي			
	متوسط السرعة	اتجاه الرياح المسان	نسبة الظهري %	متوسط السرعة القصوى	متوسط السرعة	اتجاه الرياح المسان	نسبة الظهري %	متوسط السرعة القصوى	متوسط السرعة	اتجاه الرياح المسان	نسبة الظهري %	متوسط السرعة القصوى	متوسط السرعة	اتجاه الرياح المسان	نسبة الظهري %	متوسط السرعة القصوى	متوسط السرعة	اتجاه الرياح المسان	نسبة الظهري %	متوسط السرعة القصوى
المنطقى	٤,٦٠	ع ع	٥٢,٧	١٨,٦٢	٤,٦٤	ع ع	٤٣,٤	١٧,٦٥	٣,٨٤	ع ع	٧٩	١٤,٨٧	٣,٨١	ع ع	٤٨,٨	١٤,٠٩	٤,٦	ع ع	٤٩	
			٣٤				٣٩,٦				متغيرة				متغيرة					
الباحة	٧,٠٧٢	ع ع	٥٨,٨	٥٥,١٤	١٥,٩٥	ع ع	٦٩,٦	٥٩,٣١	١٢,٦٣	ع ع	١٠٠	٤١,١٨	١٢,٧٣	ع ع	٨٧,٥	٤١,٠٩	١٥,٦	ع ع	٥٩,٧	
			٤١				٣٠				ع ع				ع ع					
بلجرش	٤,٦٣	ع ع	٧٥	١٤,٩٤	٤,٠١	ع ع	٦٢,٥	١٢,٨٧	٤,٦٩	ع ع	٣٣	١٥	٣,٨٠	ع ع	٤٧,٦	١٣,٧٠	٤,١	ع ع	٣٤	
			٧٥				٣٠				ع ع				ع ع					
المنطقى	١١,٧٣	ع ع	٧٥	٢٩,٠٠	١٢,٢٥	ع ع	٣٠	٥٥,٤٩	١٥,١٣	ع ع	٤٥	٥٥,٤٩	١٦,٥٠	ع ع	٧١,٦٦	٤٧,٧٣	١٢,٨	ع ع	٣١,٧	
			٧٣				٧٣				ع ع				ع ع					
المعدل	٢,٥٠				٣,٦٠				٤,٣٠				٣,٣٠				٣,٣٠		٣,٣٠	

المصدر إعداد اللجنة إحصاءاً على :

١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : المشتريات الطور لوجية .

٢-وزارة الدفاع والطيران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) : المشتريات الخارجية .

ويتضح من الجدول (٣-١٢) والشكل (٣-١٩) أنه خلال أشهر الشتاء تسود الرياح الجنوبية الغربية المخطات الجبلية؛ إذ تبلغ نسبة هبوبها حوالي ٤٦% من مجمل الرياح التي تهب على المناطق الجبلية خلال ذلك الفصل؛ أما محطة العقيق الواقعة في شرق المنطقة فتغلب عليها الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية لشهري يناير وفبراير يليها في شهر ديسمبر الرياح الشرقية، والجنوبية الشرقية، بما نسبته ٢٣% من مجمل الرياح التي تهب على ذلك الإقليم .

* الرياح السائدة خلال فصل الربيع :

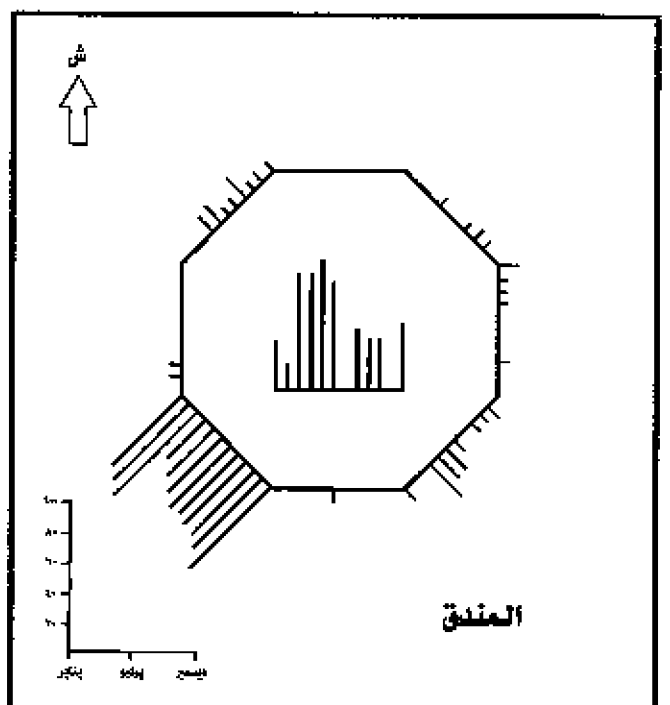
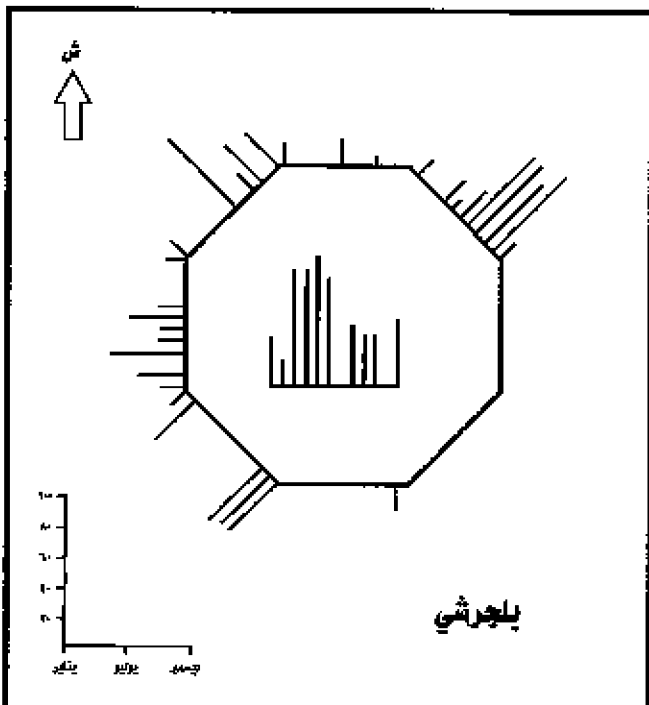
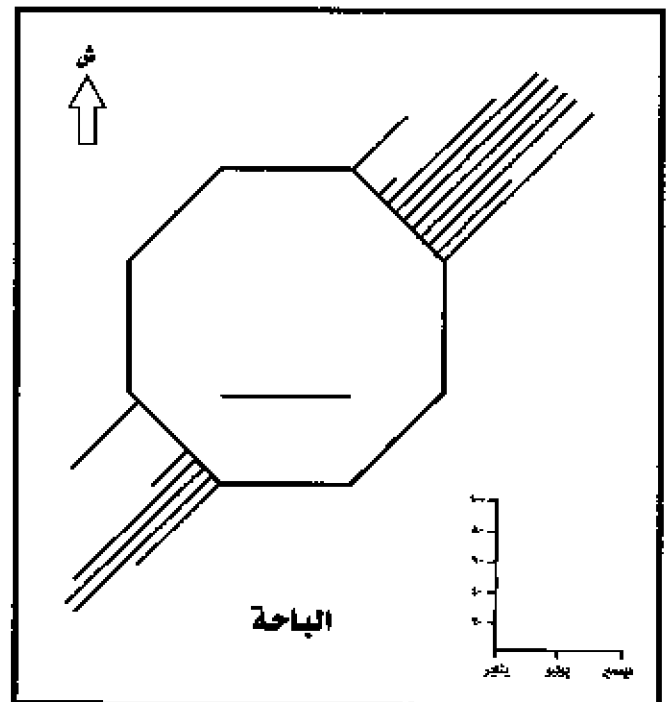
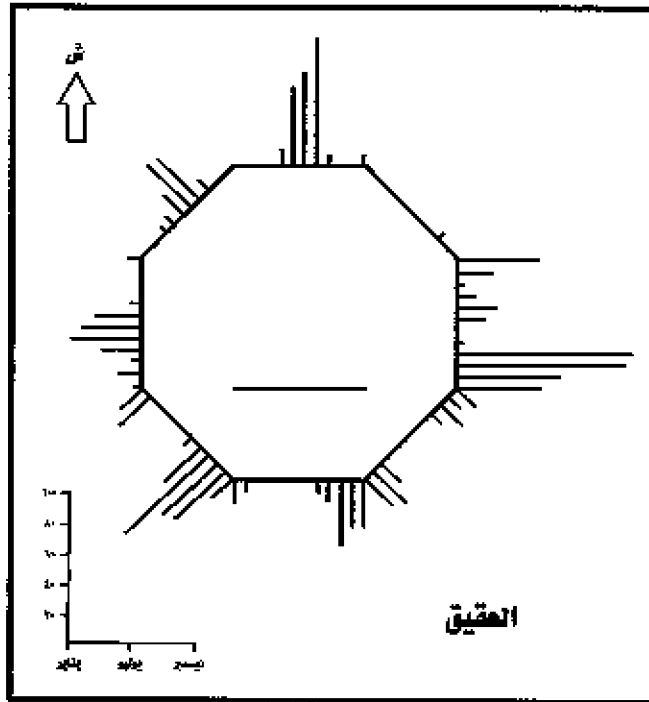
تسود في شهور الربيع الرياح الجنوبية الغربية كما يتبين ذلك من الجدول (٣-١٢) والشكل (٣-١٩) في محطات المناطق الجبلية، وتسود في جميع شهور الربيع في المنطق، فبينما تسود في الباحة في شهري مارس وأبريل تبقى متغيرة في شهر مايو . وتكون كذلك الرياح متغيرة في جميع شهور الربيع في محطة بلجرشي بما نسبة ٦٢% . أما في محطة العقيق فإن نسبة هبوب الرياح الغربية والجنوبية الغربية تبلغ ٣٠% من مجموع الرياح في ذلك الفصل ولا سيادة لغيرها من الرياح .

* الرياح السائدة خلال فصل الصيف :

يتمركز الضغط المنخفض الآسيوي في فصل الصيف على شبه الجزيرة العربية وما جاورها، ويسبب هبوب رياح شمالية شرقية على شمال ووسط وشرق المملكة ، كما يسيطر الضغط المنخفض الأفريقي على الحزام الصحراوي من غرب إفريقيا إلى شرقها، ويسبب جذب الرياح من نصف الكرة الجنوبي من المحيط الأطلسي عبر خليج غانا، ومن المحيط الهندي من الجنوب بحيث تسود الرياح الجنوبية الغربية القسم الجنوبي الغربي من المملكة ، كما يسيطر على حوض البحر المتوسط ضغط مرتفع، والذي يرسل رياحاً إلى منطقة الضغط المنخفض في شبه الجزيرة العربية، فتأخذ الاتجاه الشمالي الغربي، ويحاذي قسم منها سواحل البحر الأحمر (الشريف ، ٢٠٠٢م ، ص ٩٧) .

لذلك يلاحظ من الجدول (٣-١٢) والشكل (٣-١٩) أنه في شهور الصيف تسود الرياح الجنوبية الغربية كما في فصل الربيع في محطة المنطق بما نسبته ٣٩%، تليها الرياح المتغيرة والتي تسود كذلك في محطة بلجرشي، بما نسبته ٣٣% في هذا الفصل وتبلغ أعلاها في شهر يوليو ٥٧% ، والرياح الشمالية الغربية في شهر يوليو بنسبة ٥٠% . أما في محطة الباحة فتسود الرياح

شكل (٢ - ١٩) نسب اتجاهات هبوب الرياح السائدة لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠ - ٢٠٠٣ م)



المصدر : إعداد الباحثة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المنطقة العربية السعودية (١٩٦٥ - ٢٠٠٣ م) : المنشآت الهيدرولوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥ - ٢٠٠٤ م) : المنشآت المناخية .

جدول (١٣-٣) النسب المئوية لاتجاهات الرياح السائدة لمعدة العتق في الفترة (١٩٧٠ - ٢٠٠٣ م)

الاتجاه	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
ق	٤٢,٥	١٧,٥	٥	١٠	٢٠	١٥	١٥	٥	٩٠	٨٧,٥	٥٥	٤٥
ش					٧,٥	٣٧,٥	٤٧,٥	١٢,٥	٥			٥
ش غ										٢,٥		
ش غ									٥	٢٧,٥		
ج	٢٥	٢٥	٣٥	١٠	٥					٥		١٢,٥
ج ق	١٢,٥	٧,٥	١٥	٥						١٠	٢٠	١٥
ج غ	١٧,٥	٣٧,٥	٣٧,٥	٤٧,٥	٢٥	٢,٥					٢٠	١٥
غ	٢,٥	١٢,٥	٧,٥	٢٥	٣٧,٥	٣٠	٢٢,٥	٥				٧,٥
المتغيرة												
المجموع	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

جدول (١٤-٣) النسب المئوية لاتجاهات الرياح السائدة لمعدة الباحة في الفترة (١٩٧٠ - ٢٠٠٣ م)

الاتجاه	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
ق												
ش												
ش ق	٤٠				٧٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٥٠	١٠٠
ش غ												
ج												
ج ق												
ج غ	٦٠	١٠٠	١٠٠	٨٧,٥	٢٥						٥٠	
غ												
المتغيرة												
المجموع	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

المصدر: إعداد الباحثة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-١٩٦٠ م) : المشتريات الميزانية.
- ٢- وزارة الدفاع والطيران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤ م) : المشتريات الملاحية.

جدول (١٥.٣) النسب المئوية لاتجاهات الرياح السائدة لمحطة باجرشي في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

الاتجاه	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
ف						١٤,٣			٧,١٥			
ش	١٢,٥					١٤,٣			٤٩,٩٥			
ش ق		١٢,٥			١٦,٧				١٤,٣	٤٢,٨	٥٧,١٧	١٢,٥
ش غ	١٢,٥						٥٠			٢٨,٦		٢٥
ج		١٢,٥										
ج ق											٢٨,٥٧	١٢,٥
ج غ	٣٧,٥		٤٠		١٦,٧	١٤,٣					٢٨,٥٧	١٢,٥
غ	١٤,٥	٢٥						١٦,٧				١٢,٥
المتغيرة	٢٥	١٢,٥	٢٠	٦٠	٢٦,٦	٥٧,١		٢٣,٣	٢٨,٦	٢٨,٦	١٤,٢٩	٣٧,٥
المجموع	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

جدول (١٦.٣) النسب المئوية لاتجاهات الرياح السائدة لمحطة المنطق في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

الاتجاه	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
ف	١١,٨	٦,٢٥	٥,٦	٥,٦					٧,١٤			
ش					٥,٨					٦,٧		
ش ق									٦,١٤	٦,٧		
ش غ					١١,٨	١٢,٥	٦,٧	٦,٧	١٤,٣	٦,٧	٧,١٤	
ج						٦,٢٥٥						
ج ق		١,٢٥	٥,٦	٥,٦		٦,٢٥	١٣,٣	١٣,٣	٢١,٤٢		٧,١٤	
ج غ	٥٨,٨	٥٠	٤٤,٤	٤٤,٤	٤١,٢	٤٣,٧٥	٤٠	٣٣,٣	٢٨,٦	٦٠	٥٧	٥٠
غ			٣٧,٥	٥,٦		٣١,٢٥						
المتغيرة	٢٩,٤		٣٨,٨	٣٨,٨	٤١,٢		٤٠	٤٠	٢١,٤	٢٦,٦	٢٥,٧	٣٥,٧٢
المجموع	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

المصدر إعدادات الباحثة اعتماداً على :
 - وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٩٥-٢٠٠٣م) : نشرات المحطات والخرائط .

الشمالية الشرقية بنسبة ١٠٠% لجميع أشهر الصيف . أما محطة العقيق فسود الرياح الشمالية الشمالية الغربية فيها، بما نسبته ٤٥%، تليها الرياح الشمالية بما نسبته ٢٦% .

الرياح السائدة خلال فصل الخريف :

تستمر في أشهر الخريف سيادة الرياح الجنوبية الغربية في محطة المندق بنسبة ٤٨% لجميع أشهر الخريف، كما تسود الرياح الشمالية الشرقية في جميع أشهر الخريف في محطتي الباحة وبلجرشي مع أغلبية محطة الباحة بما نسبته ٨٧% مقابل ٤٧% محطة بلجرشي . ومن خلال الجدول (٣-١٢) والشكل (٣-١٩) نجد أن الصورة في محطة العقيق تختلف حيث ينحصر اتجاه الرياح في هذا الفصل على الرياح الشرقية فقط لجميع أشهر الخريف بنسبة ٧١% .

ومن خلال ما ذكر نجد أن اتجاه الرياح في المحطات الجبلية قد انحصرت في ثلاث اتجاهات الجنوبية الغربية، والمتغرة، والشمالية الشرقية في جميع فصول السنة مع غلبة للرياح الجنوبية الغربية بينما تتنوع اتجاهات الرياح في محطة العقيق مع سيادة للرياح الشرقية والجنوبية إلى الجنوبية الغربية في فصلي الشتاء والخريف .

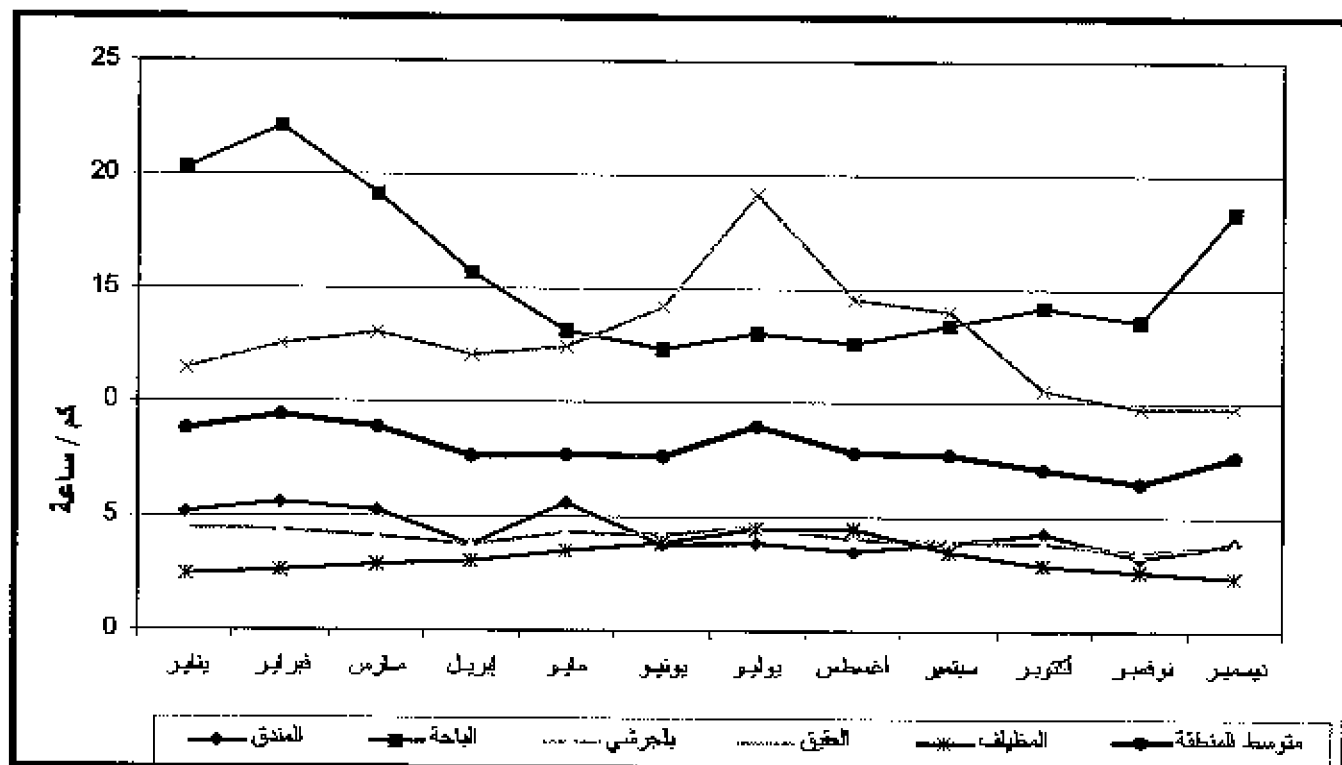
ب- سرعات الرياح :

تتميز معدلات سرعة هبوب الرياح في منطقة الباحة بصفة عامة بالارتفاع في شهور الشتاء، ثم تقل في شهور الصيف ، كما نجد أن هناك تقارباً في معدل سرعة هبوب الرياح خلال شهور السنة. ويتبين من الجدول (٣-١٧) والشكل (٣-٢١) أن معدلات سرعة هبوب الرياح تقارب في محطتي المندق وبلجرشي الواقعتين في إقليم السراة الجبلية، حيث تزداد سرعة الرياح في أشهر الشتاء فقد سجل شهر فبراير ٥,٦٢ كم / س في محطة المندق كأعلى معدل للسرعة بين جميع أشهر السنة، ويليه شهر يناير بمعدل ٥,٢٣ كم / س ، بينما سجل شهر يناير معدل ٤,٥٠ في محطة بلجرشي كأعلى معدل في هذا الفصل، ويليه شهر فبراير بمعدل ٤,٤٠ كم / س، وتتناقص معدلات السرعة في شهور الصيف حيث تشكل أقلها في أغسطس ، وتتراوح المعدلات ما بين ٣ إلى ٤ كم/س في كلا المحطتين .

جول (١٧-٢) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (كم / س) لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٢م)

الأمهر	المنطق	الباحة	بلجرشي	العقيق	المظلف
يناير	٥,٢٣	٢٠,٢٥	٤,٥٠	١١,٤	٢,٥٠
فبراير	٥,٦٢	٢٢,١	٤,٤٠	١٢,٥	٢,٦٠
مارس	٥,٣١	١٩,١	٤,١٠	١٣,٠	٢,٩٠
إبريل	٣,٨٢	١٥,٦٣	٣,٨٠	١٢,١	٣,١٠
مايو	٥,٥٩	١٣,١١	٤,٣٠	١٢,٤	٣,٥٠
يونيو	٣,٧٨	١٢,٣	٤,٢٠	١٤,٢	٣,٩٠
يوليو	٣,٨٥	١٣,٠	٤,٦٠	١٩,١	٤,٥٠
أغسطس	٣,٥٦	١٢,٦	٤,٠٧	١٤,٥	٤,٥٠
سبتمبر	٣,٩٠	١٣,٤	٤	١٤	٣,٥٠
أكتوبر	٤,٢٧	١٤,٢	٣,٩٠	١٠,٦	٢,٩٠
نوفمبر	٣,٢٧	١٣,٦	٣,٥٠	٩,٨	٢,٦٠
ديسمبر	٣,٨٦	١٨,٣	٣,٨٠	٩,٨	٢,٤٠

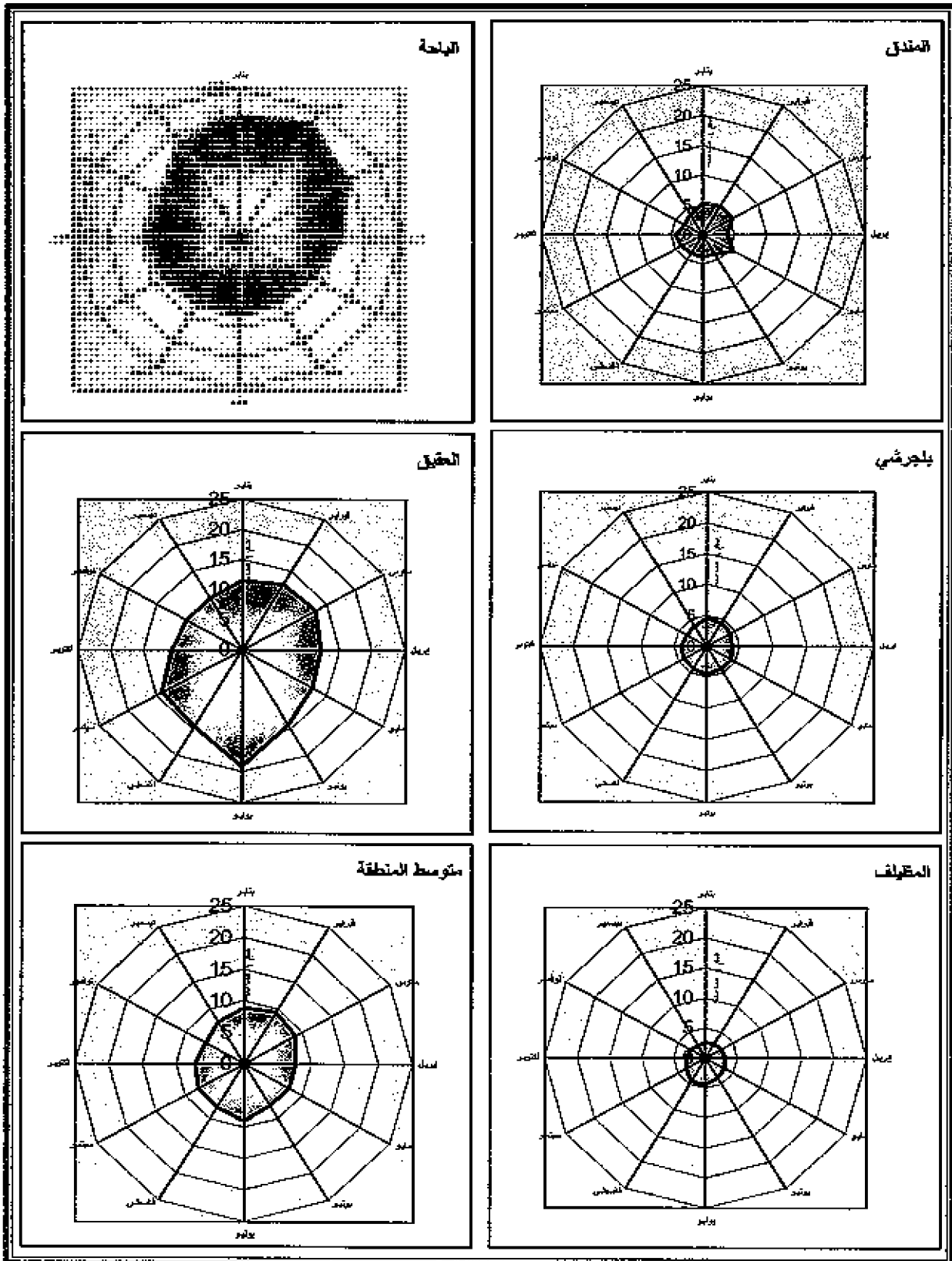
شكل (٢٠-٢) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (كم / س) لمحطات منطقة الباحة مجموعة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٢م)



المصدر إعداد الباحة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : النشرات الهيدرولوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) النشرات المناخية .

شكل (٢.٣) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (كم/س) لعطلات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٢م)



المصدر إعداد الباحة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥ - ٢٠٠٣م) ، الشرات الهيدرولوجية .
- ٢- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، وزارة الدفاع والطيران ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥ - ٢٠٠٤م) ، الشرات المناخية .

وتتقارب محطة الباحة الواقعة في إقليم الـراة الجبلي في معدلات سرعة الرياح مع محطة العقيق الواقعة في الهضبة الشرقية؛ حيث تسجل كلا المحطتين ارتفاعاً واضحاً في سرعة الرياح. ففي محطة الباحة يزداد المعدل إذ يسجل شهر فبراير أعلى معدل (٢٢ كم / س)، ويليه شهر يناير بمعدل ٢٠,٢٥ كم / س . ويقل معدل السرعة في شهور الصيف حيث يسجل شهر يونيو ١٢,٣ كم / س، ويليه شهر أغسطس (١٢,٦ كم / س)، أما محطة العقيق فيقل المعدل في شهور الشتاء ، ويسجل شهر ديسمبر أقلها (٩,٨ كم / س) بين جميع شهور السنة، ويليه شهر يناير بمعدل ١١,٤ كم / س، ويزداد المعدل في شهور الصيف إذ يبلغ أعلاه في شهر يوليو (١٩ كم / س) ، بين بقية شهور السنة ، ويليه شهر أغسطس (١٤,٥ كم / س) . أما في فصلي الربيع والخريف فإن معدلات سرعة الرياح تتقارب مع بقية فصول السنة لجميع المحطات ، حيث يتناقص عما كان عليه في فصل الشتاء لجميع محطات المنطقة .

جدول رقم (١٨-٢) المعدلات الشهرية لمتوسط السرعة القصوى (كم/س) لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

الأشهر	المدق		الباحة		بالجرشي		العقيق		الظليف	
	أقصى سرعة		أقصى سرعة		أقصى سرعة		أقصى سرعة		أقصى سرعة	
	كم / س	العقدة	كم / س	العقدة	كم / س	العقدة	كم / س	العقدة	كم / س	العقدة
يناير	١٦,٥٣	٨,٩٣	٥٤,٦٠	٢٩,٥١	١٢,٣١	٦,٦٥	٤٩,٦٧	٢٦,٨٤	٢,٥٠	١,٣
فبراير	٢٣,٩٨	١٢,٩٦	٥٧,٥٧	٣١,١١	١٢,١٣	٦,٥٥	٥٢,٣٦	٢٨,٣٠	٢,٦٠	١,٤
مارس	١٨,٩٤	١٠,٢٣	٥٥,٨٦	٣٠,١٩	١١,٦٧	٦,٣٠	٥١,٣٤	٢٧,٧٥	٢,٩٠	١,٦
إبريل	١٨,٨٩	١٠,٢١	٥٠,١٣	٢٧,٠٩	١٣,٨٦	٧,٤٩	٥٥,٦١	٣٠,٠٥	٣,١٠	١,٧
مايو	١٥,١١	٨,١٦	٤١,٩٤	٢٢,٦٧	١٣,٠٨	٧,٠٧	٤٤,٥٢	٢٤,٠٦	٣,٥٠	١,٩
يونيو	١٥,١٢	٨,١٧	٤٢,٤٣	٢٢,٩٣	١٤,٩٣	٨,٠٧	٤٢,٤٣	٢٣,٤٧	٣,٩٠	٢,١
يوليو	١٥,٤١	٨,٣٢	٤١,٤٣	٢٢,٣٩	١٥,٠٨	٨,١٥	٢١,٠٥	٣٣	٤,٥٠	٢,٤
أغسطس	١٣,٨١	٧,٤٦	٣٩,٦٧	٢١,٤٤	١٥	٨,١٠	٢١,٩٨	٣٣,٥٠	٤,٥٠	٢,٤
سبتمبر	١٥,٦٢	٨,٤٤	٤١,٥٧	٢٢,٤٧	١٣	٧,٠٢	٥٢,٩١	٢٨,٦	٣,٥٠	١,٩
أكتوبر	١٤,١٠	٧,٦٢	٣٩,٦٠	٢١,٤٠	١٣,٢٥	٧,١٦	٤٥,٧٠	٢٤,٧٠	٢,٩٠	١,٦
نوفمبر	١٢,٥٦	٦,٧٨	٤٢,١٠	٢٢,٧٥	١٣,٣٦	٧,٢٢	٤٤,٥٩	٢٤,١٠	٢,٦٠	١,٤
ديسمبر	١٥,٣٥	٨,٢٩	٥٣,٤٠	٢٨,٨٦	١١,٣٨	٦,١٥	٣٥,٩٦	١٩,٤٣	٢,٤٠	١,٣

المصدر (إعداد الباحة اعتماداً على:

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : الشرائط الهيدرولوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) الشرائط المناخية.

يلغ أعلى معدل لسرعة الرياح في شهر مايو ٥,٥٩ كم / س بمحطة المندق ، ومعدل ٤,٣ كم / س محطة بلجرشي لنفس الشهر ، ونفس الحال نجده في محطتي الباحة والعقيق حيث سجل شهر مارس أعلى معدل في هذا الفصل ١٩ كم / س للأولى ١٣ كم / س للآخيرة، يليها شهر مايو ثم شهر إبريل للمحطتين .

يقارب الحال في فصل الخريف الحال في فصل الربيع، ويتناقص معدل السرعة في هذا الفصل عما كانت عليه في جميع فصول السنة فيسجل شهر نوفمبر أقل معدل بين جميع الشهور في محطتي المندق وبلجرشي ولا يتجاوز ٣,٥٠ كم / س . كذلك الحال في محطة الباحة حيث يصل الأقل ١٣,٤ كم / س في شهر سبتمبر ، وفي محطة العقيق ٩,٨ كم / س في شهر نوفمبر .

إن معدلات سرعة هبوب الرياح في محطتي المندق وبلجرشي تكاد تحافظ على مستوى مقارب خلال شهور السنة . وتراوح المعدلات في محطة المندق ما بين ٣,٢٧ إلى ٥,٦٢ كم / س، وفي محطة بلجرشي ما بين ٣,٥٠ إلى ٤,٦٠ كم / س ، كما تتقارب محطتي الباحة والعقيق في معدل سرعتها وتفرق كلا المحطتين في معدلاتهما محطتي بلجرشي والمندق . ويلاحظ أن سرعات الرياح عالية جداً في محطة الباحة مقارنة بالمحطتين الجليتين الآخريين، وقد يعود ذلك إلى موقع الباحة حيث تشرف على سهول قمامة مباشرة عبر بوابة الظفر.

تختلف محطة المظيلف الواقعة في منطقة الساحل في معدل سرعة الرياح بها عن بقية محطات المنطقة ، فتقل كثيراً في معدل سرعة الريح بها عن بقية المحطات ، وتراوح ما بين ٢,٤٠ إلى ٤,٥٠ كم/س ، وقد يعود ذلك إلى هدوء الهواء وركوده في قمامة . حيث تتناقص معدل السرعة في شهور الشتاء، ويبلغ أقل معدل للسرعة في شهر ديسمبر ٢,٤٠ كم / س، بينما تزداد معدل السرعة في شهور الصيف عما هي عليه في بقية فصول السنة؛ حيث سجل شهري يوليو وأغسطس أعلى معدل للسرعة لجميع شهور السنة، وبلغ ٤,٥٠ كم / س .

ويتضح من الجدول (٣-١٨) المتوسطات الشهرية لسرعة الرياح القصوى ؛ حيث نجد أن أعلى سرعة قصوى للرياح عبر تاريخ الرصد المناخي لمنطقة الباحة قد سجلتها محطة العقيق في الإقليم الهضي شرق المنطقة بسرعة لا تتجاوز ٦١,٩٨ كم / س ، في شهر أغسطس، وهي هوجاء

Freshgale بمقياس بيفورت ، وتنقص السرعة القصوى في هذه الخطة في شهري نوفمبر وديسمبر ولا تتجاوز ٤٤,٥٩ كم / س ، وهي نسيم قوي **Strong breeze** ، ثم تزداد في شهور فبراير ومارس وإبريل حيث تبلغ فيه ٥٥,٦٠ كم / س، وهي رياح عالية **Moderate-gale**، ثم تبدأ تنقص السرعة القصوى في سبتمبر وأكتوبر فتبلغ ٤٥,٧٠ كم / س، وهي نسيم قوي **Strong Breeze** ، وتليها محطة الباحة في معدل السرعة القصوى والتي تسجل أعلى معدل في شهر فبراير؛ فتبلغ ٥٧,٥٧ كم / س ، وهي رياح عالية **moderate gale** ، وتنقص السرعة القصوى في شهور يوليو وأغسطس وسبتمبر، وأقل ما تكون في أكتوبر حيث تبلغ ٣٩,٦٠ كم / س وهي نسيم قوي **Strong breeze** وبالتالي تسجل محطة الباحة في الإقليم الجبلي ومحطة العقيق في الإقليم الهضي أعلى معدلات للسرعة القصوى في محطات المنطقة . ويقل معدل السرعة القصوى في محطتي المندق وبلجرشي في الإقليم الجبلي فتسجل المندق أعلى معدل لا يتجاوز ٢٣,٩٨ كم / س لشهر فبراير وهي نسيم معتدل **Moderate breeze**، ويبلغ أعلى معدل لها في محطة بلجرشي ١٥ كم / س وهي نسيم هادئ **Gentle breeze** ، وتنقص معدل السرعة القصوى في شهر نوفمبر إذ يبلغ ١٢,٥٦ كم / س في محطة المندق، وهي نسيم هادئ **Gentle breeze** ، وفي محطة بلجرشي تنقص السرعة القصوى وتبلغ ١١,٣٨ كم / س وهي نسيم هادئ **Gentle breeze**.

ومن خلال تتبع سجل الرياح عبر تاريخ الرصد المناخي لمنطقة الباحة نجد تقارباً في معدل السرعة القصوى بين محطتي الباحة والعقيق، وتفوقهما بفارق كبير في السرعة القصوى على محطتي المندق وبلجرشي، كذلك من خلال تتبع سجل رصد الرياح في المنطقة نجد أن السرعة القصوى لم تتجاوز الرياح هوجاء **Fresh gale** في محطة العقيق، ورياح عالية **Moderate gale** في محطة الباحة . بينما لم تتجاوز السرعة القصوى في محطتي المندق وبلجرشي نسيماً معتدلاً **Gentle breeze** بمقياس بيفورت .

ج- الرياح المحلية : Local winds

وهي رياح تنشأ محلياً ، وتغطي مساحات محدودة ومنها :

الرياح المحلية المرافقة للمنخفضات الجوية، والتي تهب في مقدمة المنخفضات الجوية؛ مثل رياح السموم، وتهب في مقدمة المنخفضات الجوية الدفينة ، وتأتي من صحاري شبه الجزيرة العربية، وتؤثر في مناطق المملكة، وذلك في فصل الربيع ، عندما تتواجد ضغوط محلية في أواسط المملكة نتيجة للارتفاع المفاجئ لدرجة الحرارة ، فتجذب الرياح من الجنوب نحو هذه الضغوط. (موسى، ١٩٩٤م، ص٨٨) .

وتتأثر هذه الرياح بأنها حارة وجافة محملة بالأتربة والغبار التي تؤدي في بعض الأحيان إلى تعذر الرؤية؛ وهي تشبه رياح الخماسين في أصل نشأتها ، إلا أنها أقل شدة منها تبعاً لضالة المنخفضات الجوية التي تصل إلى صحراء الشام . (أبو العينين ، ١٩٨٠م ، ص٢٢٤) .

وتتأثر منطقة الباحة بمرور الجبهات الباردة المصاحبة للمنخفضات الجوية الغربية، كما تتأثر المنطقة بغزو المؤثرات المدارية التابعة للرياح الموسمية الجنوبية الغربية خلال أشهر الصيف؛ مما يؤدي إلى تكون عواصف ترابية من وقت لآخر ، ويطلق على هذه العواصف الترابية الأزيب Aziab وهي رياح جنوبية حارة وجافة، وتنشأ هذه العواصف بسبب اضطرابات في الضغوط الجوية المحلية المارة في المنطقة، ويؤثر منخفض السودان على هبوب الرياح الجنوبية الحارة والجافة على منطقة الساحل في منطقة الدراسة. (Siraj, 1980,p3-4) .

كما أشار أحمد (١٩٩٣م) إلى أن رياح السموم تهب أيضاً في فصل الصيف من صحراء الربع الخالي في اتجاه الشمال الغربي ، ويحدث أيضاً هبوب من الجنوب الغربي على بعض مناطق المملكة الجنوبية حال ترحل منطقة ملتقى الرياح المدارية شمالاً، وتوسع مركز الضغط المنخفض فوق إفريقيا .

كما تنشأ في المنطقة ما يعرف بالرياح المحلية اليومية بصورة ملحوظة في المناطق الجبلية أثناء الليل والنهار، وهي نسيم الجبل ونسيم الوادي Mountain and valley breezes، ففي أثناء النهار تسخن سفوح الأودية المواجهة لأشعة الشمس أكثر من قيعانها فيتمدد الهواء، وتقل كثافته ويصعد إلى أعلى قمم الجبال المجاورة حاملاً معه الدفء، ويحل محله هواء أعلى كثافة منه يهبط من

أعلى الأودية إلى قيعانها، ويعرف هذا بنسيم الوادي ، أما أثناء الليل تبرد سفوح الأودية فيهبط هواء بارد من قمم الجبال نحو قيعان الأودية ليحل محل الهواء الدافئ، الذي ارتفع إلى أعلى على شكل نسيم الجبل . ولهاتين الظاهرتين دور كبير في منع تكوين الصقيع على سفوح الأودية .
(شحادة ، ١٩٩٢م ، ص ١٥٥) .

وكثيراً ما تحدث هذه الظاهرة في منطقة الباحة خاصة في ليالي فصل الصيف ونهاره؛ حيث يصبح هناك فرق في درجة الحرارة بين قمم المرتفعات الجبلية وبين وديانها المنخفضة .

٣-٢-٤ التساقط Precipitation :

تشهد منطقة الباحة مختلف صور التساقط بأنواع عديدة من التساقط مثل الأمطار ، الضباب ، الصقيع ، البرد ، الندى، ويتم تناولها في هذا الجزء من الدراسة على النحو التالي :

أولاً : الأمطار Rain Fall :

تعد الأمطار أكثر أشكال التساقط شيوعاً وتكراراً؛ لأن معدل درجة حرارة الهواء في الطبقات السفلى في معظم بقاع الأرض أكثر من الصفر المئوي؛ ومعظم الأمطار التي تصل سطح الأرض تبدأ بحالة الصلابة (جليد)، ثم تذوب أثناء سقوطها في الطبقات الدافئة من التروبوسفير، لتصل الأرض على شكل سائل (موسى ، ١٩٩٤م ، ص ٢٠٢)، ويعتبر التساقط أو الأمطار بمعناها العام من أهم عناصر المناخ، لأنها هي الأساس الذي لا يمكن أن يقوم بدوره أي نوع من أنواع الحياة في العالم، كما أن لها أهميتها في تشكيل سطح الأرض، وما عليه من مظاهر تضاريسية وجيومورفولوجية مختلفة. (شرف ، ١٩٨٣م ، ص ٢٠٩) .

ويعد جنوب غرب المملكة من أكثر جهات المملكة غزارة في الأمطار؛ لذا تتلقى منطقة الدراسة أمطاراً غزيرة أكثر من غيرها من مناطق المملكة؛ نظراً لارتفاعها، ووقوعها في مواجهة الرياح الموسمية الجنوبية الغربية؛ حيث تسقط أمطارها في فصل الشتاء والربيع والصيف ، ويعود سقوطها في فصل الشتاء إلى المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط ، وفي خلال فصل الصيف تتزحزح المنخفضات جنوباً تبعاً لحركة الشمس، ويبدأ نشاط الرياح الصيفية القادمة من المحيط الهندي ، وأمطار هذه الرياح محصورة بالمنطقة الجنوبية الغربية من المملكة ؛ لذا تتلقى منطقة

الدراسة أمطاراً في هذا الفصل لامتداد المرتفعات الجبلية بها، والتي ترغم الهواء الرطب على الصعود إلى أعلى فيبرد ويتكاثف مكوناً سحباً، وتسقط الأمطار في المنطقة بصورة أكثر من المناطق حولها .

أ- توزيع الأمطار :

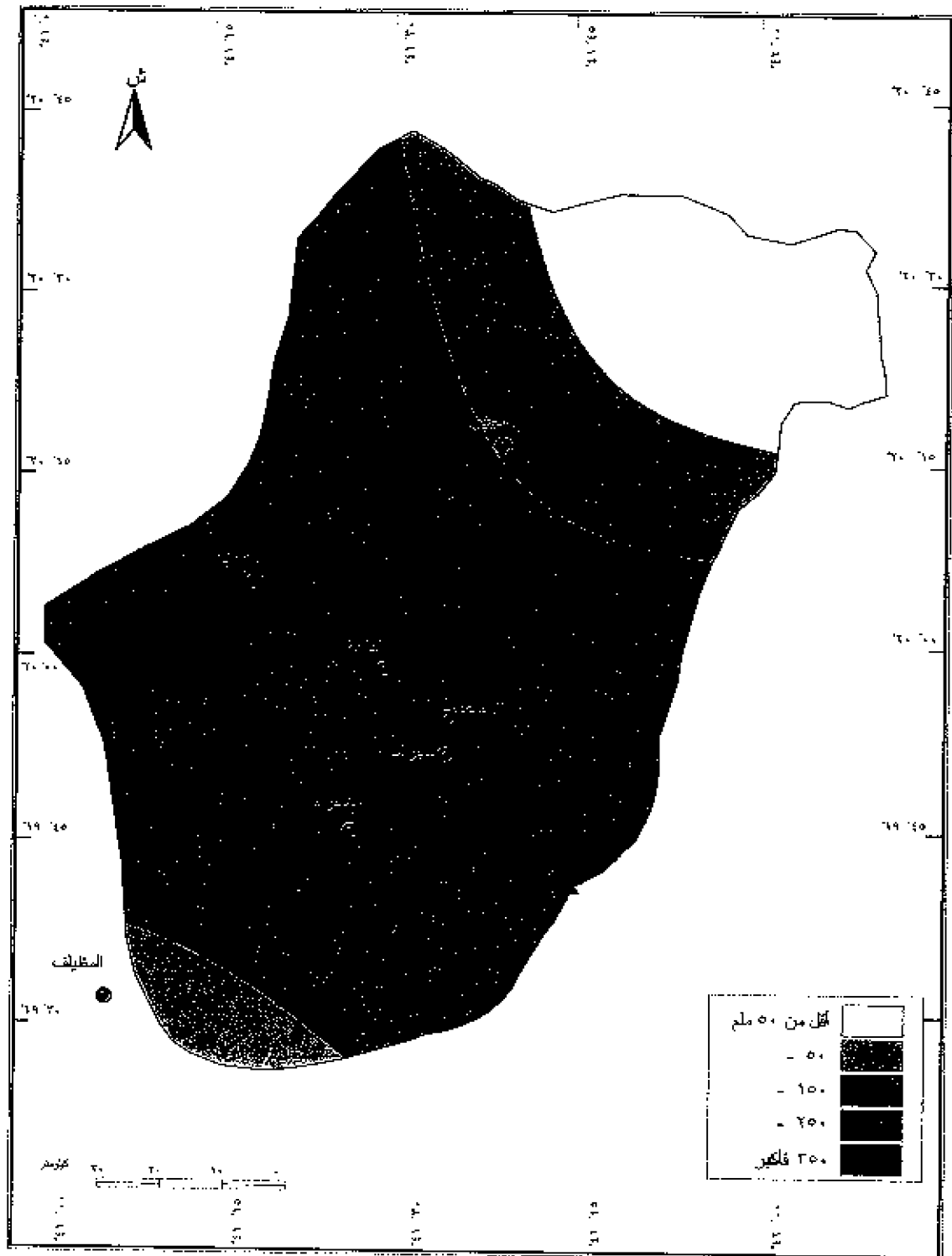
تتوزع الأمطار في منطقة الباحة توزيعاً غير متجانس، ويعود ذلك إلى عدة عوامل طبوغرافية وأخرى مناخية كموقع محطات الرصد والارتفاع والمحدار السفوح ، واتجاه الجبال واتجاه الرياح وحالة الجو العامة .

وفيما يلي تفصيل لمعدلات الأمطار السنوية والفصلية والشهرية .

* معدلات الأمطار السنوية :

تصف الأمطار السنوية الساقطة على منطقة الباحة بالتباين الكبير بين مختلف جهات المنطقة فهي غير متجانسة التوزيع، وتختلف من مكان لآخر، ولكنها تزيد مع زيادة الارتفاع، كما تتأثر المنطقة بتوغل المنخفضات الجوية الشتوية القادمة من حوض البحر المتوسط أو من بواكيرها في الحريف وأواخرها في الربيع، كذلك توغل الرياح الجنوبية الغربية حيث منخفض السودان لذلك تهطل معظم أمطار منطقة الدراسة في فصلي الشتاء والربيع . ويالنظر للجدول (٣-١٩) والشكل (٣-٢٢) نجد أن المرتفعات الجبلية تغطي بأعلى كميات مطر؛ حيث تصل أعلى معدلات الأمطار في المخطات الجبلية أعلاه في محطة الندق، والتي بلغ المعدل السنوي للأمطار بها ٣٦٣,٢ ملم ثم تليها محطة بلجرشي (٣٠١,٥ ملم)، ثم محطة الباحة (٢٩٠,٧ ملم)، فمحطة الأجاعدة (٢٤٨,٦ ملم). كذلك الحال في منطقة السفوح الغربية من منطقة الجرف الجبلي Escarpment والتي تسقط عليها كميات من الأمطار؛ حيث سجلت فيها محطة المخواه ٢٨٢,٤٠ ملم، وذلك لأن الجبال تمتد من الشمال نحو الجنوب، وبالتالي تكون عمودية بالنسبة للرياح الرطبة القادمة من الجنوب الغربي؛ حيث تكون حاجزاً للرياح، وترغمها على الصعود إلى أعلى فتتكاثف ثم تمطر وينتج عنها الأمطار التضاريسية، كما تقف الجبال في وجه الرياح والمنخفضات البحر المتوسطية، والتي تأتي من جهة الشرق بعد التفافها ودورانها من شمال المملكة إلى وسطها ثم إلى غربها مرة أخرى ، بينما تشح الأمطار كلما اتجهنا شرقاً من منطقة الجرف الجبلي، حيث تقف الجبال حاجزاً للرياح الجنوبية الغربية، وتمنعها من الاستمرار والتعمق نحو الداخل

شكل (٣-٢٢) المعدلات السنوية للأمطار (مم) لمحطات منطقة الباحة
للفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م).



المصدر: اعداد الباحثة اعتماداً على

١ - وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٩٥: ٢٠٠٢م) نشرات فيكتورولوجية

٣. الفرنسية العامة للأستاذ محمد سعيد الفيلالي، وزارة الفلاحة والصيد البحري، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥ - ١٩٩١)، فنتورات قشلاطية

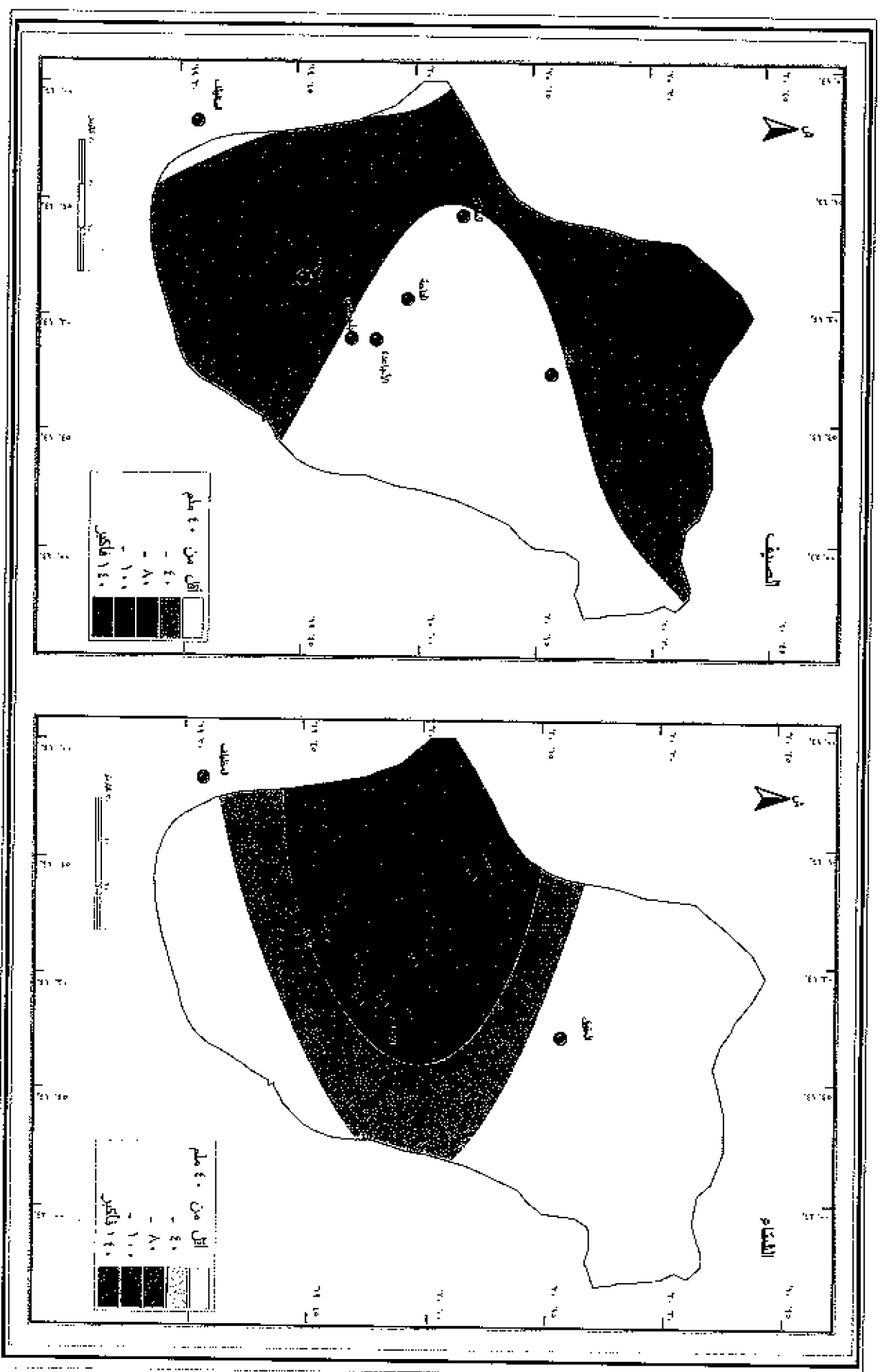
وتعرف هذه المنطقة بأنها منطقة ظل المطر Rainshadow، والتي تمثلها محطة العقيق وتبلغ ١٤٢ ملم، ثم يتناقص معدل الأمطار في جميع فصول السنة في محطة المظيلف الواقعة على الشريط الساحلي حيث بلغ معدل الأمطار بها ٧٤,٤ ملم كأقل معدل للأمطار في المنطقة .

* المعدلات الفصلية والشهرية للأمطار :

- توزيع الأمطار في فصل الشتاء :

تأثر منطقة الباحة خلال فصل الشتاء بالمنخفضات البحر المتوسطة والمنخفض الاستوائي ومنخفض السودان ، كما تأثر برياح البحر المتوسط الغربية، التي تعبر المناطق الشمالية من المملكة، ويصل تأثيرها إلى منطقة الباحة ، ويوضح الجدول (٣-١٩) والشكل (٣-٢٣) أن أكبر كمية من الأمطار تسقط على المحطات الجبلية في منطقة الدراسة وذلك لمواجهتها للرياح الشمالية الغربية عليها السفوح الغربية للمرتفعات ثم منطقة السهل الساحلي وذلك نتيجة لتأثرها بالمنخفضات الجوية ، في حين تحتجز المرتفعات الجبلية تأثير الرياح الشمالية الغربية من التقدم نحو السفوح الشرقية للمرتفعات لذلك تقل معدلات الأمطار في تلك المناطق .

ونجد أن أعلى معدلات الأمطار الشتوية سجلت في محطة الباحة الواقعة على ارتفاع ٢٢٤٨ م ، وبلغت ١٢٧,٥ ملم، تلتها محطة الأجاعدة الواقعة على ارتفاع ٢٠٦٥ م بلغ المعدل بها ٩٠,٩ ملم، ثم محطة بلجرشي الواقعة على ارتفاع ٢٠٦٢ م فبلغ معدل المطر ٩١,٩ ملم ، ثم محطة المندق الواقعة على ارتفاع ١٩٤٨ م وبلغ معدل الأمطار بها ١٢٤,٢ ملم . ثم تأتي بعدها المحطات الواقعة في غرب الجبال على السفوح الغربية للمرتفعات الجبلية، فتزيد الأمطار مع زيادة الارتفاع، وتسقط كميات لا بأس بها من الأمطار على منطقة الشعاف، والتي تمثلها محطة المخواه حيث سجلت ٨٠,٣ ملم أما محطة المظيلف الواقعة في منطقة الساحل والبالغ ارتفاعها ٥٣ م فقد سجلت ٣٢,٩ ملم وتشح الأمطار في الجهات الشرقية من المنطقة، والتي تمثلها محطة العقيق البالغ ارتفاعها ١٦٥٢ م وتسجل أقل معدل للأمطار حيث بلغت ١٢,٧ ملم ، ويسجل شهر ديسمبر أعلى معدل للأمطار في كثير من محطات منطقة الدراسة، وترتفع المعدلات في المحطات الجبلية وتبلغ أعلى معدل لها في محطة الباحة ٥٩ ملم تليها محطة المندق ٥٢ ملم، ثم محطة بلجرشي ٣٠,٧ ملم ، ثم محطة المخواه على السطح الغربي ٣١,٤ ملم، وتسجل محطة الأجاعدة أقل المحطات الجبلية خلال هذا



المصدر: إعداد الباحثة اعتماداً على

- ١ - وزارة المياه والري - هيئة المياه لجهة (١٩٦١-٢٠٠٣) تقديرات هطول الأمطار
- ٢ - دراسة تهيئة كوكبة رزق طمان وطقم ل - المنطقة الغربية لجهة (١٩٧٠-٢٠٠٣) - تقديرات هطول

الشهر ٢٦,٢ ملم، تليها محطة المظيلف في منطقة الساحل ١٢,٧ ملم، ويقل المعدل في المناطق الواقعة شرق المرتفعات والتي تمثلها محطة العقيق ٥,٣ ملم .

وتتناقص معدلات الأمطار في شهر يناير عنها في ديسمبر لبعض المحطات الجبلية، ويلاحظ من الجدول (٣-٢٠) والشكل (٣-٢٥) أن محطة الأجاعدة سجل أعلى معدل في المنطقة بلغ ٤٥,٤ ملم تليها محطة المندق ٤٣,٩ ملم، ثم محطة بلجرشي ٣٨,٧ ملم، ثم محطة المخواه ٣٠,٤ ملم، ثم محطة الباحة ٢١,٨ ملم ، بينما يرتفع في منطقة الساحل في هذا الشهر فتسجل محطة المظيلف ١٨,١ ملم، ويظل معدل الأمطار متدياً في محطة العقيق ٥,٥ ملم ، وتستمر معدلات الأمطار في التناقص خلال شهر فبراير كلما اتجهنا شرقاً نحو الفوح الشرقية، وكلما اتجهنا غرباً نحو منطقة الساحل . ويتبين من الجدول (٣-٢٠) والشكل (٣-٢٥) أن المحطات الجبلية تسجل أعلى معدل خلال هذا الشهر في محطة الباحة ٤٦,٧ ملم، تليها محطة المندق ٢٨,٣ ملم، ثم محطة بلجرشي ٢٢,٥ ملم، ومحطة الأجاعدة ١٩,٣ ملم، ثم تليها محطة المخواه ١٨,٥ ملم ، بينما يتدنى المعدل في محطتي المظيلف ٢,١ ملم والعقيق ١,٨ ملم .

- توزيع الأمطار في فصل الربيع :

تقطر الأمطار على منطقة الباحة في فصل الربيع نتيجة لتأثير كل من التقاء الكتل الهوائية فوق جنوب البحر الأحمر وهبوب الرياح الموسمية الجنوبية الغربية .

وتسقط أكبر كمية من الأمطار على المرتفعات الجبلية والهضبة، بينما تقل كمية الأمطار في هذا الفصل في الفوح الغربية للمرتفعات الجبلية وعلى طول ساحل البحر الأحمر؛ حيث تزداد كمية الأمطار تدريجياً من البحر الأحمر حتى القمة والجرف الجلي *Escarpment* . ويوضح الجدول (٣-١٩) والشكل (٣-٢٤) أن أكبر كمية من الأمطار تسقط على المرتفعات الجبلية حيث سجلت المحطات الجبلية الواقعة على ارتفاع ما بين ١٩٠٠ - ٢٢٥٠ م أعلى معدل للأمطار خلال هذا الفصل فبلغت في محطة المندق ١٢٩,٧ ملم، تلتها محطة الباحة ١٠٩,٣ ملم، ثم محطة بلجرشي ١٠٣,٢ ملم، ثم محطة الأجاعدة ٩٥,٥ ملم . تليها منطقة السفوح الشرقية والتي تتلقى أكبر كمية لها من الأمطار في هذا الفصل فبلغت في محطة العقيق الواقعة على ارتفاع ١٦٥٢ م ٨٠,٥ ملم ، ثم تبدأ كمية الأمطار تقل كلما اتجهنا غرباً ؛ حيث الفوح الغربية، والتي تمثلها محطة

المخوارة ٤٨,٢ ملم ، كذلك تتناقص الأمطار بشكل ملحوظ كلما اتجهنا نحو الساحل في محطة المظيلف إلى ٩,٣ ملم، ويسجل شهر إبريل أعلى شهور الربيع لجميع محطات المنطقة، ويتبين من الجدول (٣-٢٠) والشكل (٣-٢٥) أن المحطات الجبلية؛ تتصدر جميع المحطات فتسجل محطتنا المندق والباحة معدل ٥٣ ملم، ثم محطة الأجاعدة ٤٧,١ ملم ، ثم محطة بلجرشي ٤١ ملم ، ويرتفع المعدل على السفوح الشرقية فـ سجل محطة العقيق ٣٥,٤ ملم كأعلى معدل خلال شهور السنة تليها محطة المخوارة ٢٠,٢ ملم، ثم محطة المظيلف في منطقة الساحل ٦,٣ ملم .

جدول (١٩٢) المعدلات الفصلية والسبوتية للأمطار (ملم) لمنطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٢م)

المعدل السنوي	فصل الخريف	فصل الصيف	فصل الربيع	فصل الشتاء	المحطات
٣٦٣,٢	٧٠,٥	٣٨,٦	١٢٩,٧	١٢٤,٢	المندق
٢٩٠,٧	٢٨	٢٥,٩	١٠٩,٣	١٢٧,٥	الباحة
٣٠١,٥	٧١,٤	٣٥	١٠٣,٢	٩١,٩	بلجرشي
٢٤٨,٦	٣٩,١	٢٣,١	٩٥,٥	٩٠,٩	الأجاعدة
١٤٢	١٥,٣	٣٣,٤	٨٠,٥	١٢,٧	العقيق
٢٨٢,٤	٨٦,٩	٦٧	٤٨,٢	٨٠,٣	المخوارة
٧٤,٤	١٤,٣	١٧,٩	٩,٣	٣٢,٩	المظيلف

المصدر إعداد الباحة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : النشرات الهيدرولوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) : النشرات المناخية.

تسجل المحطات الجبلية في شهر مارس أعلى معدلات للأمطار فتبلغ في محطة بلجرشي

٣٤,٢ ملم ، تليها محطة المندق ٣٣,٩ ملم، ثم محطة الباحة ٢٩,٥ ملم، ثم محطة الأجاعدة ٢٧,٦ ملم وترتفع معدلات الأمطار على السفح الشرقي، وتسجل ١٨,٧ ملم، وتقل في محطة المخوارة على السفح الغربي ١٦,١ ملم، ويستمر تدني معدل الأمطار في محطة المظيلف إلى ٢,٧ ملم .

يعد شهر مايو أقل شهور الربيع أمطاراً لمعظم محطات المنطقة . ويبلغ أعلى معدل في محطة

المندق ٤٢,١ ملم تليها محطة بلجرشي ٢٨ ملم، تليها محطتا الباحة والعقيق ٢٦,٦ ملم، ثم محطة الأجاعدة ٢٠,٨ ملم، ومحطة المخوارة ١١,٩ ملم ، بينما يتدنى المعدل في منطقة الساحل فـ سجل المظيلف ٠,٣ ملم كأقل معدل في منطقة الدراسة خلال شهور السنة .

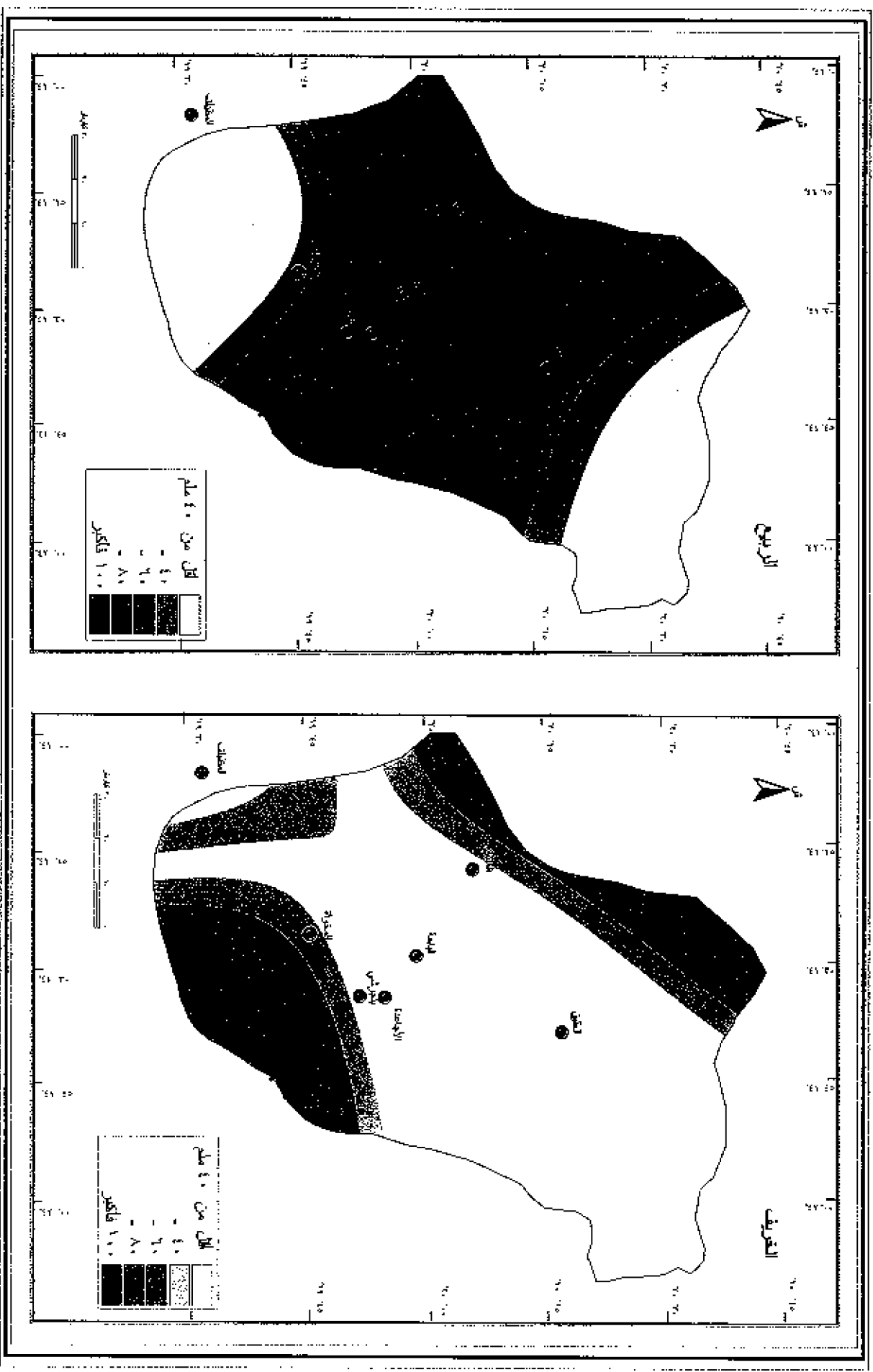
كما سبق نجد أن أعلى معدل للأمطار يكون في الغطاء الجبلية الواقعة في مرتفعات السراة، وتليها منطقة السفوح الشرقية، بينما تقل على السفوح الغربية؛ إذ تتناقص بصورة كبيرة على الشريط الساحلي كما هو الحال في محطة المظيلف . وهذه الصورة نتيجة لاستقطاب عامل التضاريس الأمطار من مصادر الرياح الجنوبية الغربية الرطبة ، كذلك فإن المرتفعات الجبلية ومنطقة السفوح الشرقية مكشوفة وتعرض لتأثير الرياح الشمالية والشمالية الغربية الرطبة القادمة من منخفض البحر المتوسط . كذلك يؤدي امتداد المرتفعات الجبلية من الشمال إلى الجنوب موازية للبحر الأحمر إلى تصاعد الهواء الرطب إلى أعلى، ومن ثم يتكاثف، وتسقط الأمطار على الوجهات الجبلية.

- توزيع الأمطار في فصل الصيف :

يوجد المملكة العربية السعودية في فصل الصيف المنخفض الموسمي، كما يمتد التيار الغاطي الاستوائي عند دائرة عرض ٢٠ م شمالاً، وعلى ارتفاع ١٦ كم، وقب في هذا الفصل الرياح الجنوبية الغربية على الجزء الجنوبي الغربي من المملكة ، ويتصف هوائها بأنه رطب وغير مقرر، وتسقط هوائها على المناطق التي تمر عليها ، وتنتشر الأمطار الصيفية في منطقة الدراسة، ولكنها غير متجانسة التوزيع ، فنجد أن الأمطار تسقط بكميات غزيرة على السفوح الغربية للجبال أكثر من كميات المطر التي تسقط على المرتفعات الجبلية والسفوح الشرقية ، ويتبين من الجدول (٣-١٩) والشكل (٣-٢٣) أن أعلى معدل للأمطار قد بلغته محطة المخواه ٦٧ ملم الواقعة على السفوح الغربية لمرتفعات السراة على ارتفاع ٦٠٠ م ، أما الغطاء الجبلية فتتقارب بها معدلات المطر في فصل الصيف، وتقل عما كانت عليه في فصلي الشتاء والربيع، فبلغت محطة المندق ٣٨,٦ ملم، تليها محطة بلجرشي ٣٥ ملم، بينما بلغت ٢٥,٩ ملم، في محطة الباحة والأجاعدة ٢٣,١ ملم ، كما تبلغ محطة العقيق الواقعة على السفوح الشرقية ٣٣,٤ ملم ، أما محطة المظيلف والتي تمثل منطقة الساحل فبلغ المعدل ١٧,٩ ملم .

كما سبق نجد أن أكبر كمية من الأمطار الصيفية في منطقة الباحة تسقط على سفوح المرتفعات الغربية القليلة الارتفاع، وليس على المرتفعات العالية فنجد أن محطة المخواه تتفوق في معدل المطر بقية محطات المنطقة؛ لأن التلال الجنوبية تكون عمودية بالنسبة للرياح الموسمية الجنوبية الغربية، حيث تصطدم بها الرياح الموسمية الرطبة قبل أن تصطدم بالمرتفعات العليا ، وتضع معظم هوائها من الماء على السفوح الغربية ، لذلك نجد أن كميات الأمطار تسقط على التلال

شكل (٣-٢) معدلات الأمطار (ملم) أقصى الربيع والخريف لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣ م)



المصدر: اعداد الباحثة اعتمادا على

١ - تقرير اقليم ريفي، ص ٣٠٠، منطقة قومية صعيدية (٢٠٠٣، ٢٠٠٤) - قطرات لحدود

٢ - خريطة قديمة لكل من منطقة ريفية قديمة، مركز دراسات الخليج، منطقة قومية صعيدية (١٩٨٥ - ٢٠٠٤) - قطرات لحدود

الجبليّة التي تقع تحت قدم المرتفعات العليا والسفح الغربي للجبال أكثر من كميات المطر التي تسقط على السفح الشرقي من الجبال، حيث منطقة ظل المطر ، كما أن الرياح عندما تأتي من ناحية البحر الأحمر وهي مشبعة بخار الماء فإنها تواجه أقدام السراة فتبدأ بالارتفاع حتى تصل إلى قرابة ١٠٠٠ م وعندها يتكاثف بخار الماء، وتسقط أمطار على السفوح الغربية من مرتفعات السراة ثم تصعد الرياح عمودياً وتصلق المرتفعات حتى ارتفاع ٢٠٠٠ م عندها تسقط أمطار على القمم والمرتفعات الجبلية.

ويسجل شهر أغسطس أعلى معدلات الأمطار خلال فصل الصيف، بلغت فيه محطة المخواه ٢٨,٦ ملم على السفوح الغربية كأعلى معدل لجميع محطات المنطقة ، كما يتضح ذلك من الجدول (٢٠-٣) والشكل (٣-٢٥) تليها المحطات الجبلية أعلاها محطة بلجرشي ١٦,٣ ملم، ثم محطة الأجاعدة ١٤,٧ ملم ثم محطة النندق ١٣ ملم ، تليها محطة العقيق على السفح الشرقي ١٢,١ ملم ثم محطة الباحة ٩,٨ ملم ، ويتدنى المعدل خلال هذا الشهر في محطة المظيلف ٣,٧ ملم .

ويأتي شهر يوليو في المرتبة الثانية، وتسجل فيه محطة المخواه ٢٠,٥ ملم كأعلى معدل على بقية محطات المنطقة تليها محطة النندق ١٦,٣ ملم، ثم محطة العقيق ١٤,٣ ملم، كما تسجل محطة المظيلف أعلى معدل لها خلال أشهر الصيف ١٢,٤ ملم، تليها محطة بلجرشي ١٢ ملم، ثم يتناقص المعدل خلال هذا الشهر في محطة الباحة ٨ ملم، ثم محطة الأجاعدة ٤,٧ ملم، ويسجل شهر يونيو أقل معدلات الأمطار في شهور الصيف لجميع محطات المنطقة، ويبدو أن المنخفضات والرياح التي يمكن أن تتوغل من الشمال بدأت في التراجع الواضح في يونيو ، ثم تتوغل الرياح الجنوبية الغربية الرطبة في يوليو ثم تتوغل أكثر في أغسطس بصورة أكبر، مما نتج عنه أمطار أكثر ؛ وتظل محطة المخواه متصدرة جميع محطات المنطقة ، خلال هذا الشهر ١٧,٩ ملم تليها المحطات الجبلية فتسجل النندق ٩,٤ ملم، ثم الباحة ٨,٢ ملم، ثم محطة العقيق ٧ ملم، تليها محطة بلجرشي ٦,٧ ملم، ومحطة الأجاعدة ٣,٧ ملم، بينما يتدنى المعدل في محطة المظيلف ١,٨ ملم، كأقل معدل خلال أشهر الصيف .

- توزيع الأمطار في فصل الخريف :

يعتبر فصل الخريف فترة انتقالية من فصل الصيف إلى فصل الشتاء، وتتميز هذه الفترة بأن اتجاهات الرياح فيها غير ثابتة وواضحة كما في فصل الصيف والشتاء، وتكون الرياح ضعيفة السرعة ويبدأ تأثير منخفض البحر المتوسط كما يبدأ تأثير الرياح الموسمية الجنوبية الغربية في التراجع

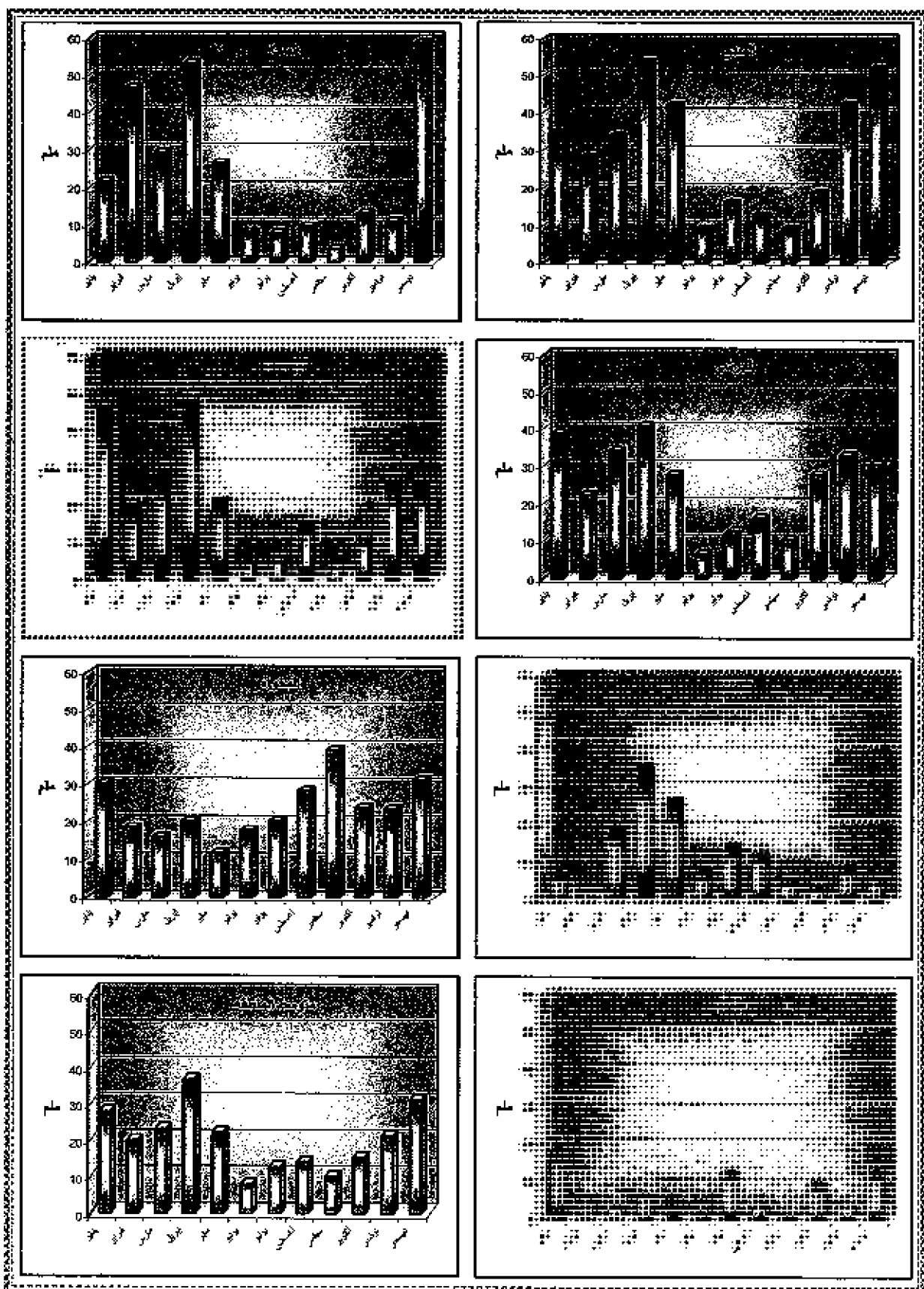
جدول (٢٠-٣) المصالحات المشهورة للأمطار (ملم) لمعطيات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧-٢٠٠٣م)

المعطيات	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المدنى	٤٣,٩	٢٨,٣	٣٣,٩	٥٣,٧	٤٢,١	٩,٤	١٦,٣	١٣	٩,٣	١٨,٩	٤٢,٤	٥٢
الباحة	٢١,٨	٤٦,٧	٢٩,٥	٥٣,٢	٢٦,٦	٨,٢	٨	٩,٨	٣,٧	١٣,٣	١١,١	٥٩
بلعشرشي	٣٨,٧	٢٢,٥	٣٤,٢	٤١	٢٨	٦,٧	١٢	١٦,٣	١٠,٥	٢٧,٩	٣٣,١	٣٠,٧
الأجاعدة	٤٥,٤	١٩,٣	٢٧,٦	٤٧,١	٢٠,٨	٣,٧	٤,٧	١٤,٧	٢,٣	١١	٢٥,٨	٢٦,٢
المعيق	٥,٥	١,٨	١٨,٧	٣٥,٤	٢٦,٥	٧	١٤,٣	١٢,١	٤,٤	٢,٥	٨,٥	٥,٣
المخواه	٣٠,٤	١٨,٥	١٦,١	٢٠,٢	١١,٩	١٧,٩	٢٠,٥	٢٨,٦	٣٩,٤	٢٣,٩	٢٣,٦	٣١,٤
المظليف	١٨,١	٢,١	٢,٧	٦,٣	٠,٣	١,٨	١٢,٤	٣,٧	٠,٩	٩,٤	٤	١٢,٧

المصدر: إعداد الباحثة اعتماداً على:

- ١- وزارة المياه والكهرباء، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م): التغيرات الهيدرولوجية.
- ٢- وزارة الدفاع والطيران، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م): الشرات المناخية.

شكل (٢٥-٣) المعدلات الشهرية للأمطار (مم) لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٢٠-٢٠٠٣م)



المصدر إعداد الباحة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥ - ٢٠٠٣م) ، الشبكات الهيدرولوجية .
- ٢- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، وزارة الدفاع والطيران ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥ - ٢٠٠٤م) ، الشبكات المناخية .

ويوضح من الجدول (٣-١٩) والشكل (٣-٢٤) أن السفوح الغربية للمرتفعات الجبلية تغطي بأعلى كميات أمطار على المناطق الجبلية المرتفعة، وأن أعلى كمية للأمطار سقطت خلال فصل الخريف في محطة المخواه الواقعة على ارتفاع ٦٠٠ م، حيث بلغ معدل المطر ٨٦,٩ ملم، بينما بلغت كمية الأمطار الساقطة على المحطات الجبلية ٧١,٤ ملم في محطة بلجرشي تليها محطة المنديق ٧٠,٥ ملم، وتتناقص في محطة الأجاعدة، وتبلغ ٣٩,١ ملم، ثم محطة الباحة، وتبلغ ٢٨ ملم، بينما تتناقص معدل الأمطار على السفوح الشرقية فتبلغ محطة العقيق ١٥,٣ ملم، وبالتالي نجد أن الأمطار التي سقطت خلال فصل الخريف على منطقة السفوح الغربية، والتي تغطيها محطة المخواه أغزر من الأمطار التي هطلت على القمة، والتي تغطيها المحطات الجبلية والسفوح الشرقي للجبال والذي تغطيه محطة العقيق، ويرجع ذلك إلى أن منطقة السفوح الغربية مكشوفة ومعرضة لتأثير الرياح الموسمية الجنوبية الغربية وخاصة في بداية هذا الفصل .

ويمثل شهر نوفمبر أكثر شهور الخريف مطراً، وتكون أعلى المعدلات في المحطات الجبلية فتسجل محطة المنديق ٤٢,٤ ملم تليها محطة بلجرشي ٣٣,١ ملم، ثم محطة الأجاعدة ٢٥,٨ ملم، ثم محطة المخواه على السفوح الغربية، وتسجل ٢٣,٦ ملم، ثم محطة الباحة ١١,١ ملم، وفي محطة العقيق ٨,٥ ملم . كما يتضح من الجدول (٣-٢٠) والشكل (٣-٢٥) ويتدنى المعدل في محطة المظيلف في منطقة الساحل إلى ٤ ملم ، ويحى أكتوبر في المرتبة الثانية، وتسجل المحطات الجبلية أعلى المعدلات كمحطة بلجرشي (٢٧,٩ ملم) ، ثم محطة المخواه (٢٣,٩ ملم)، فمحطة المنديق (١٨,٩ ملم)، فمحطة الباحة (١٣,٣ ملم) والأجاعدة (١١ ملم)، أما شهر مجمبر فيسجل أقل معدلات الأمطار خلال شهور الخريف باستثناء محطة المخواه والتي تسجل ٣٩,٤ ملم كأعلى معدل خلال شهور السنة ، تليها محطة بلجرشي ١٠,٥ ملم، ثم محطة الباحة ٩,٣ ملم، ثم محطتنا العقيق ٤,٤ ملم ثم محطتي الأجاعدة والباحة ، وتراوح بين ٢-٤ ملم .

ب- تركيز الأمطار :

أن المقصود بتركز الأمطار هو انحصارها في اخطئة الواحدة إلى فترة معينة أو شهر معين منسوبة لجملة أمطارها (%)، فالمنطقة التي تغطي بأمطار في كل الشهور يقل تركيز مطرها . وهناك أهمية لمعرفة نسبة تركيز الأمطار لفصل دون فصل أو لفترة دون أخرى في الدراسات المناخية والدراسات الأخرى المرتبطة بالبيئة الطبيعية والبشرية. (أحمد ، ١٩٩٣ م ، ص ١٠١)، ويوضح الجدول (٣-٢١) نسبة تركيز الأمطار في كل فصل في منطقة الباحة فتجد هناك اختلافات في نسب

التركز باختلاف معدلات الأمطار ، وبلغ أعلى تركيز للأمطار في فصل الشتاء حيث تتراوح نسبة تركيز الأمطار في هذا الفصل ما بين ٣٠% إلى ٤٤% في المحطات الجبلية، وأهمها محطة الباحة، ثم الأجاعدة والمندق وبلجرشي ، وكذلك في محطة المظيلف الواقعة قرب الساحل، وتقل نسبة تركيز الأمطار في هذا الفصل بصورة كبيرة في محطة العقيق الواقعة شرق المنطقة، ولا يتعدى ٨,٩%، وهذا يعني قلة معدل الأمطار في هذا الفصل، ولكنها ترتفع هذه النسبة في محطة المخواه الواقعة في منطقة قحمة، وتصل إلى ٢٨,٤% مقارنة ببقية فصول السنة ، وذلك لارتفاع معدل الأمطار في هذا الفصل.

جدول (٢١-٢) المعدلات الفصلية للأمطار ونسبة التركيز لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المحطات	الشتاء		الربيع		الصيف		الخريف	
	النسبة	المعدل	النسبة	المعدل	النسبة	المعدل	النسبة	المعدل
	التركز %		التركز %		التركز %		التركز %	
المندق	٣٤	١٢٤,٢	٣٥,٧	١٢٩,٧	٣٨,٦	٧٠,٥	١٩,٤	
الباحة	٤٣,٩	١٢٧,٥	٣٧,٦	١٠٩,٣	٢٥,٩	٢٨	٩,٦	
بلجرشي	٣٠,٥	٩١,٩	٣٤,٢	١٠٣,٢	٣٥	٧١,٤	٢٣,٧	
الأجاعدة	٣٦,٦	٩٠,٩	٣٨,٤	٩٥,٥	٢٣,١	٣٩,١	١٥,٧	
العقيق	٨,٩	١٢,٧	٥٦,٧	٨٠,٥	٣٣,٤	١٥,٣	١٠,٨	
المخواه	٢٨,٤	٨٠,٣	١٧,١	٤٨,٢	٦٧	٨٦,٩	٣٠,٨	
المظيلف	٤٤,٢	٣٢,٩	٩,٣	١٢,٥	١٧,٩	١٤,٣	١٩,٢	

المصدر: إعداد الباحة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : الشرائط الهيدرولوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) الشرائط المناخية.

يتضح من الجدول السابق ازدياد تركيز الأمطار في فصل الربيع في المحطات الجبلية حيث يلعب عامل التضاريس دوراً كبيراً في تقوية الظواهرات الحاملة للأمطار في جميع فصول السنة، وبالتالي تكون نسبة التركيز فيها مقاربة ، وتتراوح ما بين ٣٤% إلى ٣٩% كمحطة الأجاعدة ثم محطة الباحة ثم المندق وبلجرشي، بينما نجد أن هذه النسبة ترتفع أيضاً في محطة العقيق الواقعة في السفح الشرقي، وتصل إلى ٥٦,٧% ، والتي تعد أكثر أجزاء المنطقة تركيزاً للأمطار في فصل الربيع، وهذا يعني أن أكثر أمطار هذه المحطة تركيزاً في هذا الفصل مقارنة مع بقية الفصول، وتقل نسبة تركيز الأمطار في المحطات الواقعة في القم الغربي من المنطقة كمحطة المخواه الواقعة في قحمة،

ومحطة المظيلف حيث تتراوح نسبة تركيز أمطارها ما بين ١٢% - ١٧% كأقل نسبة تركيز في جميع الفصول، وذلك لقلّة معدل الأمطار بها في هذا الفصل على خلاف بقية المحطات ، أما في فصل الصيف فتتخفّف نسبة تركيز الأمطار في جميع محطات المنطقة، وذلك لقلّة معدل الأمطار بها ، حيث تتراوح نسبة تركيزها في المحطات الجبلية بين ٨% إلى ١٢% كمحطة بلجرشي والمندق والأجاعدة والباحة ، بينما ترتفع عن ذلك في محطة العقيق وتبلغ ٢٣,٥% ، كما ترتفع نسبة التركيز في منطقة تهامة ومنطقة الساحل، وتتراوح بين ٢٣ إلى ٢٤% كمحطة المخواه ومحطة المظيلف .

ويستمرّ انخفاض نسبة تركيز الأمطار في فصل الخريف لجميع المحطات، فتتراوح في المحطات الجبلية بين ٩% إلى ٢٣% ، كمحطة بلجرشي والمندق والأجاعدة والباحة، بينما ترتفع هذه النسبة في محطتي المخواه والمظيلف حيث تبلغ ٣٠,٨% في محطة المخواه .

وبالتالي نجد أن المحطات الجبلية ترتفع بها نسبة التركيز في فصلي الشتاء والربيع، وتكاد تكون متساوية لكل محطاتها، بينما تقل عن ذلك في القسم الغربي من المنطقة ، وفي فصل الصيف تنخفض نسبة التركيز بشكل كبير وخاصة في المحطات الجبلية ، وذلك لقلّة معدل الأمطار مقارنة بالفصول الأخرى، على عكس المحطات الواقعة إلى الغرب من المنطقة . وكذلك الحال في فصل الخريف .

جد التذبذب السنوي للأمطار :

تقع منطقة الباحة ضمن نطاق المناطق الجافة وشبه الجافة، ومن خصائص الأمطار في تلك المناطق أنها تتفاوت من شهر لآخر ومن فصل لآخر ومن سنة لأخرى، ولمعرفة تذبذب الأمطار وتباينها في منطقة الدراسة فقد تم حساب الانحراف المعياري Standard deviation للأمطار السنوية عن المعدل العام لسبع محطات وذلك بتطبيق المعادلة التالية :

$$C = \sqrt{\frac{\sum (S - \bar{S})^2}{n}}$$

ثم حساب معامل التباين Coefficient of Variation لتلك الأمطار . وذلك بتطبيق المعادلة التالية :

$$C.V. = \frac{100C}{\bar{X}}$$

$C.V =$ معامل التباين .

$Q =$ الانحراف المعياري .

$\bar{x} =$ معدل الأمطار .

ويعتد أسلوب معامل التباين من أفضل الوسائل لقياس تذبذب الأمطار لأي منطقة خاصة الأجزاء الأكثر أمطاراً؛ لما تنصم به إحصاءاتها من توزيع قليل التشتت، ويقارب إلى حد ما منحني التوزيع الطبيعي، كما أنه يتيح المقارنة بين المحطات؛ لأنه يتحول إلى نسبة مئوية مقارنة وتطبيق هذا الأسلوب على منطقة الباحة والتي تعد من المناطق غزيرة المطر في المملكة .

وكما هو معروف بشكل عام أنه كلما زادت نسبة معامل التباين كان ذلك دليلاً على تذبذب الأمطار والعكس صحيح ، وإذا زادت نسبة معامل التباين على ٣٥% فذلك يدل على التذبذب الشديد في كميات الأمطار من فصل لآخر أو من سنة لأخرى. (أحمد، ١٩٩٣م، ص٩٢)، وتطبيق هذا الأسلوب على منطقة الباحة والتي تعد من المناطق غزيرة الأمطار في المملكة نجد ما يلي:

يتضح من الجدول (٣-٢٢) أن قيم الانحراف المعياري ومعامل التباين تتفاوت بين منطقة وأخرى في أنحاء منطقة الدراسة ، فنجد أن قيم الانحراف تبلغ أعلاها في محطة الأجاعدة في المرتفعات الجبلية ١٥٦,٤ ، وتنخفض قيم الانحراف تدريجياً عن ذلك في المحطات الجبلية، وتتراوح بين ١١٨,٦ إلى ١٥٥,١ ، كما ترتفع قيم الانحراف كذلك في محطة المخواه على السفوح الغربية وتبلغ ٣٣١,٤ ، بينما تقل باتجاه الشرق فتبلغ ٦٢,٦ في محطة العقيق، وتقل عن ذلك باتجاه منطقة الساحل كما في محطة المظيلف ٥٩,٩ .

جدول (٣-٢٢) الانحراف المعياري ومعامل التباين للأمطار (مم) لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المحطات	المنطق	الباحة	بلجرشي	الأجاعدة	العقيق	المخواه	المظيلف
الانحراف المعياري	١٤١,٧	١٥٥,١	١١٨,٦	١٥٦,٤	٦٢,٦	٣٣١,٤	٥٩,٩
معامل التباين	٣٦,٢	٥٦,٨	٣٥,٤	٦٣	٤١,٤	١١٧,٣	٨٨,٧

المصدر إعداد الباحثة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : الشرائط الهيدرولوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) الشرائط المناخية.

وكما يظهر من الجدول (٣-٢٢) أن معامل تباين الأمطار تتفاوت بين محطة وأخرى في أنحاء منطقة الدراسة فترفع نسب معامل التباين كلما اتجهنا غرباً من المنطقة، فتبدو عالية في منطقة السفوح الغربية والمنطقة الساحلية، فهي لا تقل عن ٥٠٪، فتبلغ في محطة المخواه ١١٧,٣٪، وفي محطة المظيلف ٨٨,٧٪، وهي نسب تدل على شدة التذبذب للأمطار خلال السنة، ثم يبدأ معامل تباين الأمطار بتناقص كلما اتجهنا شرقاً، حيث تتراوح النسب في المحطات الجبلية بين ٣٥٪ و ٦٣٪ وفي منطقة السفوح الشرقية تصل إلى ٤١,٤٪ في محطة العقيق، وهذه النسب مرتفعة وتدل على أن هناك تذبذباً عالياً للأمطار .

ومن ذلك يتبين أن هناك تذبذباً عالياً في كميات الأمطار لجميع محطات المنطقة، ويكون هذا التذبذب في كميات الأمطار بدرجة عالية في منطقة السفوح الغربية ومنطقة الساحل؛ مما يقلل من درجة الاعتماد على مثل هذه الأمطار في بعض جهات منطقة الدراسة؛ حيث ينعدم النمو النباتي باستثناء بعض النباتات الصحراوية التي تتلاءم مع حياة الجفاف، وندرة الأمطار . ومع هذا التذبذب في كمية الأمطار في محطات المنطقة إلا أننا نجد أن الظروف المناخية والبيئة في الإقليم الجبلي من منطقة الدراسة تسمح بوجود الغطاء النباتي واستصلاح الأراضي وقيام العديد من الأنشطة البشرية منها .

٤-٢-١ تطرف الأمطار :

يعد عنصر الأمطار من أهم العناصر التي يظهر فيها التطرف والذي يمكن قياسه مباشرة، ويظهر التطرف في أحداث يكون لها آثار عظيمة إيجابية أو سلبية، وتتم أمطار المناطق الصحراوية مثل المملكة العربية السعودية بالفجائية والهطول في زخات عنيفة، وقد يترتب عليها سيول عارمة قد تؤدي إلى كوارث تفرخ .

ولمعرفة تطرف هطول الأمطار السنوية في كل محطة من محطات منطقة الباحة نجد أن المنطقة تسم بالتذبذب في الأمطار، حيث نلاحظ أن أعلى كمية سنوية هطلت على مستوى المنطقة في السجلات الممتدة بين عامي ١٩٧٠ - ٢٠٠٣ م كانت ٦٨٨,٨ ملم هطلت على المندق في الإقليم الجبلي، وكان ذلك عام ١٩٧٢ م، ثم تأتي الأجاعدة بثاني أكبر كمية هطول سجلت (٦٨٧,١ ملم)، وقد حدث عام ١٩٨٥ م، وتأتي المخواة في المرتبة الثالثة حيث سجلت ٦٣٠,٦ ملم، وقد حدث ذلك عام ١٩٧٢ م، ثم تليها الباحة (٥٩٧,٤ ملم في عام ١٩٨٩ م)، تليها بلجرشي

(٥٨٦,٧ ملم في عام ١٩٩٧ م)، وتسجل بعض المحطات أقل من ٣٠٠ ملم كما في العقيق
٢٨٦,١ ملم في عام ١٩٩٧ م، ثم المظيلف ١٨٦,٨ ملم في عام ١٩٨٢ م .

وبالنظر إلى السجلات اليومية للأمطار نجد أن بلجرشي تفوق جميع محطات المنطقة بتلقي
أعلى هطول في ٢٤ ساعة، فقد بلغ الهطول فيها نحو ١٤١,٢ ملم، وكان ذلك يوم ١٩/١٢/
١٩٨٥ م، وجاءت المندق في المرتبة الثانية حيث حصلت على نحو ١٣٩ ملم في يوم ٢٢/٤/١٩٨٣ م
ثم الباحة بمطول ٩٦,٦ ملم في يوم ٢٠/١٢/١٩٨٥ م ثم المظيلف (٩٦,٤ ملم في ١٦/٧/١٩٧٨ م)،
وبلاحظ أن المحطات التي حدث فيها الهطول الكبير تقع جميعها في النطاق الجبلي .

نجد أن هناك فترات جفاف مرت على بعض المحطات، حيث لم تسجل بعض السنوات إلا
أمطاراً قليلة مثل محطتي العقيق والمظيلف، وهذا ليس بغريب على منطقة الساحل، وتليها منطقة
السفوح الشرقية الداخلية، بينما نجد أن المرتفعات الجبلية تشهد أمطاراً في جميع فصول السنة، وفي
جميع شهورها، فهي تستقبل في فصل الصيف مؤثرات الرياح الجنوبية الغربية الرطبة، وتقبل معها
كمية من الأمطار ، وفي فصل الشتاء تتوغل منخفضات البحر المتوسط، وتقبل معها الأمطار
الشتوية؛ لذلك تشهد تلك المحطات الجبلية أمطاراً أغزر وأوفر من بقية المحطات الأخرى .

هـ - بعض مظاهر التكاثف في منطقة الباحة :

يوجد بخار الماء في هواء أي مكان على سطح الأرض ، ولكن تتفاوت نسبة وجوده من
مكان لآخر لعوامل مختلفة . ويحدث التكاثف عندما يتحول بخار الماء الموجود في الجو من الحالة
الغازية إلى الحالة السائلة أو الصلبة، بحيث يشكل مظاهر يمكن رؤيتها بالعين المجردة مثل الضباب
والندى، والسحب، والمطر، وتختلف صورها تبعاً لاختلاف مستويات انخفاض درجة الحرارة، فقد
تنخفض الحرارة بالقرب من السطح فحينئذ يتكون الندى والصقيع والضباب ، وقد تنخفض درجة
الحرارة في مستويات أعلى من سطح الأرض، فتكون تبعاً لذلك مظاهر مختلفة من التكاثف مثل:
السحب ، والبرد ، والثلج .

ومن المؤسف أنه لا توجد سجلات رصد لهذه المظاهر وبالتالي ليس هناك بيانات يمكن أن
يستند عليها على الرغم من أن هذه المظاهر متوقع حدوثها من وقت لآخر في منطقة الباحة؛ لأن
المنطقة تصلها الزوايا الرعدية والرياح الحاملة للرطوبة ، ولكن يمكن تناولها بشكل موجز من خلال

معايشة الباحث للمنطقة، ومعرفتها الجيدة بها، ومن خلال مساءلة الأهالي هناك ، وفيما يلي مناقشة بعض مظاهر التكاثف التي تحدث من حين لآخر في منطقة الدراسة .

١ - الضباب Fog :

وهو عبارة عن ذرات مائية صغيرة جداً وخفيفة الوزن، تطاير في الجو، ويزداد وزنها بالقرب من سطح الأرض، وتحدث نتيجة تكاثف بخار الماء في الهواء القريب من سطح الأرض؛ بسبب انخفاض درجة الحرارة خلال فصل الشتاء أو الربيع، ومنه ما يكون كثيفاً جداً وهو نوع خطر، ومنه ما يكون خفيفاً بحيث يمنع الرؤيا لمسافات أبعد من كيلو متر، ويعرف باسم الشبورة. (الأحيدب، ١٤٢٤هـ، ص ٤٢٨) ، وهو على أنواع عدة فمنها: الضباب الإشعاعي، والذي يحدث نتيجة للانقلاب الحراري أثناء الليل، ومنها الضباب الأفقي *advection fog* ؛ الذي يحدث نتيجة تحرك هواء دافئ رطب على سطح بارد مما يسفر عن فقدان حرارة الهواء حتى يصل إلى نقطة الندى، فيحدث عندها التكاثف على هيئة طبقات من الضباب قريباً من سطح الأرض (Strahler, 1963, P.189) .

ومن خلال ملاحظة الباحث الشخصية وسؤال أهالي المنطقة استنتجت أن ظاهرة الضباب في منطقة الدراسة من الظواهر المناخية المألوفة لدى سكان المنطقة، وتحدث في معظم فصول السنة وخاصة في فصل الشتاء، وبمجرد شروق الشمس يتلاشى الضباب ؛ حيث يتكون بسبب تصاعد الهواء فوق السفوح الجبلية، فيتكاثر، ويزداد حجمه بالارتفاع؛ حيث يبرد الهواء إلى درجة الندى، فيتكون الضباب، وحيث أن السفوح الغربية تواجه الرياح الجنوبية الغربية؛ فيب ذلك تكون الضباب في فصل الصيف ، ولكنه يزداد في فصل الشتاء والربيع، ويكثر حدوثه في المناطق الجبلية، وعلى جوانب الوديان والحوضات ، ويبلغ أقصى كثافته في الصباح الباكر؛ عند شروق الشمس، وكلما ارتفعت الشمس فوق الأفق أخذ الضباب بالتبدد؛ حتى يتقشع كلياً في فترة الظهيرة، ويندر أن يستمر طوال اليوم .

ومن خلال زيارات الباحث المستمرة للمنطقة لاحظت أن الضباب أكثر كثافة وتكراراً في مدينة الباحة، ويقل تكراره في مدينتي بلجرشي والمنتدق، ويسبب الضباب في منطقة الباحة الكثير من حوادث السيارات لسكان المنطقة؛ وذلك لانعدام الرؤيا؛ مما يسبب حوادث بشرية . ولظاهرة الضباب تأثيرات مناخية في رفع درجة الحرارة الصغرى؛ لأنه يمنع تراب الطاقة بالإشعاع، فتبقى درجة حرارة الليل مرتفعة ، كما أنه إذا استمر في النهار فإنه يقلل من درجة الحرارة العظمى؛ لأنه

يجب الأشعة الشمسية عن سطح الأرض، ووجود الضباب يمنع البخر والتبخر ، كما وأنه يمنع تكون الصقيع؛ لذلك فهو مفيد للمزروعات؛ إذ تستفيد منه الأشجار المعمرة، كشجر الزيتون البري، والعمر، والطلح، كما يحافظ على رطوبة التربة لفترة طويلة .

٢- الندى : Dew

الندى هو ماء تكثف قريباً من سطح الأرض على مواد تكون درجة حرارتها فوق درجة التجمد وأقل من درجة نقطة الندى ، ونقطة الندى Dewpoint هي درجة الحرارة التي يصبح عندها الهواء مشبعاً بالرطوبة (Scott,R,1989)، ويظهر الندى على شكل قطرات مائية على الأعشاب وأوراق الأشجار والتربة وغيرها من المواد أو الأجسام التي تنخفض درجة حرارتها إلى درجة الندى، ويتكون الندى في الليل ويزول بعد شروق الشمس .

ويكون الندى محلياً ، وانتشاره ليس واسعاً . وبسؤال أهل المنطقة فإن ظاهرة الندى يتكرر حدوثها في ليالي فصل الشتاء عندما تزداد الرطوبة الجوية ليلاً ؛ حيث تسبب الرطوبة العالية في الجبال المواجهة للرياح الرطبة تكوين الندى في أواخر الليل ، وللندى فوائد مهمة حيث يمكن أن يستفاد من ظهوره في تغذية النباتات والمزروعات وفي زراعة بعض محاصيل الخضروات تحت الأشجار التي يتكون عليها الندى، كما أنه مصدر مهم لرطوبة التربة والنبات .

٣- الصقيع Frost :

الصقيع هو التجمد المفاجئ لبخار الماء قرب سطح الأرض في الليالي الباردة جداً وفي الصباح بفعل هبوط درجة حرارة الهواء الملامس له (Scott,R,1989)، ومن أنواعه الصقيع الزجاجي وهو عبارة عن طبقة جليدية تغلف المواد أو السطوح، وتحدث بسبب تجمد قطرات الأمطار فوق المبردة عند اصطدامها بالسطوح الباردة ذات درجة حرارة دون درجة التجمد. (غانم، ١٤٢٤هـ ، ص ١٨٠)، وهذا النوع من الصقيع يحدث في منطقة الباحة، ويعرف محلياً باسم (الضريب)، وهو أكثر حدوثاً في المناطق الجبلية، كما يزداد تكرار حدوثه في الأودية المحاطة بالجبال؛ حيث تتعرض لهبوط الرياح (نسيم الجبل) الباردة في الليل إلى مناطق الأودية وتسبب حدوثه، كما يزداد تكراره في فصل الشتاء إلى أن يقل احتمال حدوثه في منتصف الربيع ، وبسؤال أهالي المنطقة فإن الصقيع من الظواهر الجوية التي يتكرر حدوثها خلال فصل الشتاء، وقد حدث خلال تاريخ

السجل المناخي للمنطقة مرات عديدة؛ كان أقربها شتاء العام الماضي (٢٠٠٤ م)، ويشكل الصقيع خطراً على المحاصيل الزراعية في منطقة الباحة، فحدوثه لفترة زمنية قصيرة خلال الصباح الباكر قد يؤدي لطف المحاصيل الزراعية وبالتالي يتكبد المزارعون بسببه خسائر كبيرة .

٤- البرد : Hail

البرد هو حبات مكورة من الثلج ذات تركيب داخلي من الطبقات المتعاقبة ، وتتراوح أقطار حبات البرد عادة ما بين ٠,٥ - ٥ سم (Strahler, 1963,P.190)، ويتكرر حدوث هذه الظاهرة باستمرار في منطقة الباحة حيث يسقط البرد في المنطقة على شكل كرات من الثلج مستديرة الشكل تتكون في السحب المؤلفة للعواصف الرعدية؛ نتيجة صعود قطرات الماء إلى أعلى بسبب دفعها بواسطة التيارات الهوائية الصاعدة في السحابة، فيتكون البرد وينقل ثم يزل نحو سطح الأرض نتيجة عامل جاذبية الأرض، وقد تتعرض حبات البرد أثناء سقوطها للذوبان قبل أن تصل لسطح الأرض، أو يقل حجمها نتيجة ارتفاع حرارة الهواء السفلي، وأحياناً يزداد حجم حبات البرد إذا كان الهواء السفلي بارداً ، وتلحق ظاهرة البرد خسائر كبيرة للمزروعات والأشجار والممتلكات وتقضي على كثير من المحاصيل، والبرد من الظواهر الجوية يتكرر حدوثها في منطقة الباحة وبسؤال أهالي المنطقة فإن هذه الظاهرة كان يتكرر حدوثها في السنوات الماضية ، وإن آخر مرة حدثت فيها ظاهرة البرد قبل خمس سنوات؛ استمر فيها البرد لمدة ثلاثة أيام .

٣-٥ : الرطوبة النسبية Relative Humidity :

الرطوبة Humidity هي مقدار ما يكون عليه بخار الماء في الهواء ، إذ إن نسبة بخار الماء إلى الطاقة القصوى للهواء على حمل بخار الماء هي ما يعرف بالرطوبة النسبية . والعلاقة عكسية ما بين درجة حرارة الهواء وما بين درجة الرطوبة النسبية ، إذ ترتفع الرطوبة النسبية مع انخفاض درجة الحرارة ، وتقل مع ارتفاعها (Strahler,1963,P.182) .

ونستطيع تحديد الرطوبة النسبية لأي هواء إذا عينا نقطة الندى ودرجة الحرارة الفعلية له ، وضغط الشبع في هاتين الدرجتين، حيث تكون النسبة المتوية بين الضغطين هي الرطوبة النسبية لذلك الهواء وجفاف الهواء مشبعاً ببخار الماء، عندما تصبح رطوبته النسبية ١٠٠% . (أبو العطا ، ١٩٨٥م ، ص ١٨٨) .

وتبلغ الرطوبة نهايتها العظمى غالباً قبل شروق الشمس ، حيث تبلغ الحرارة أدناها ، وتبلغ نهايتها الصغرى غالباً بعد الظهر حين تبلغ الحرارة أقصاها .

وتتعدد أنواع وأشكال أجهزة قياس وتسجيل الرطوبة النسبية حيث تقاس الرطوبة في المنطقة بواسطة جهاز الهيجروجراف (Hygrograph)، فهو جهاز يسجل التغيرات التي تطرأ على الرطوبة النسبية تسجيلاً آلياً مستمراً على خريطة مقسمة تقسيماً خاصاً .

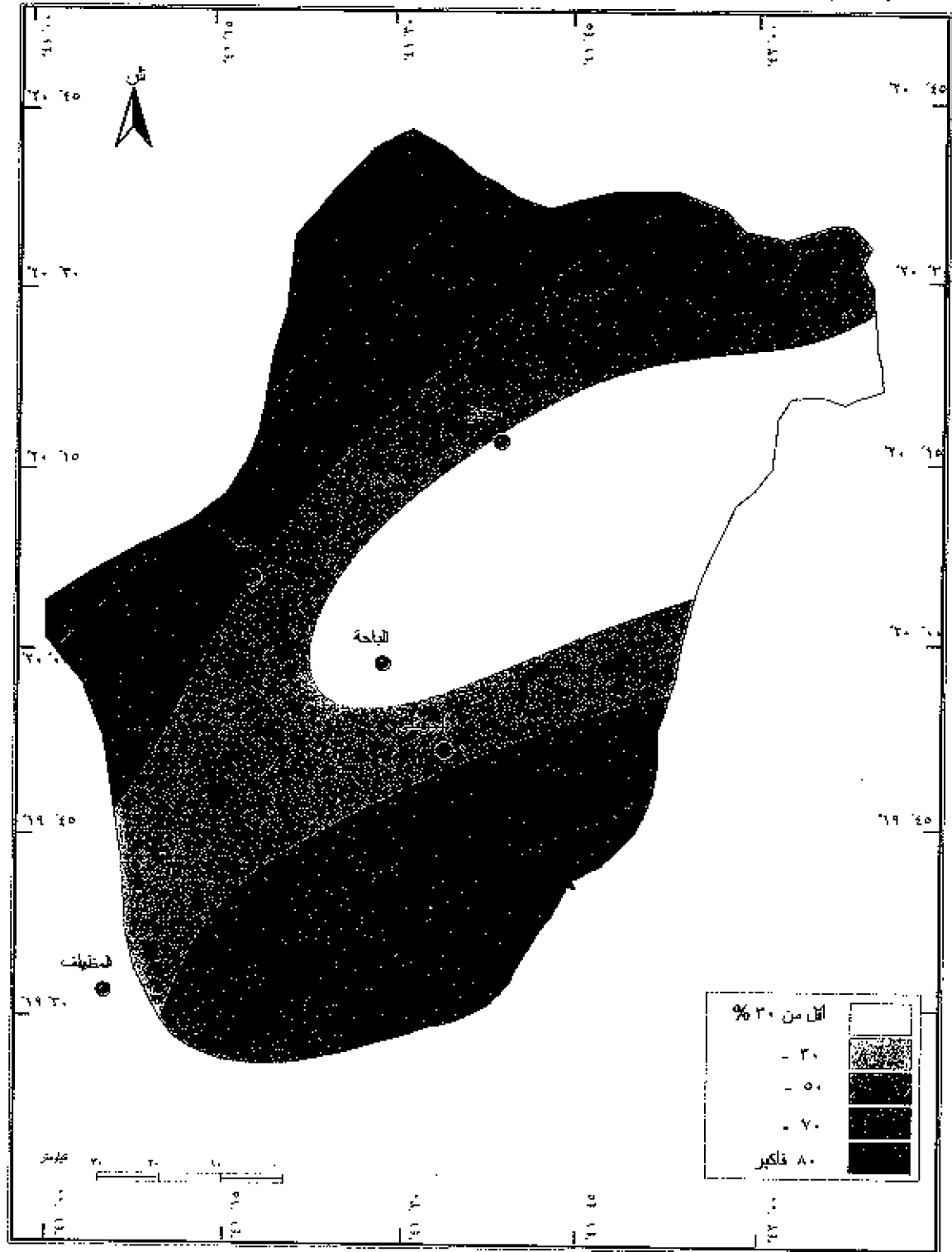
توقف الرطوبة النسبية على عدة عوامل أهمها درجات الحرارة وتوفر مصادر الرطوبة مثل المسطحات المائية والتراب الرطبة والغطاء النباتي، وهذه العوامل تفسر اتجاهات الرطوبة في منطقة الدراسة، وتتفاوت الرطوبة النسبية بين محطات منطقة الباحة خلال أشهر السنة، إلا أنها تقارب في نسبتها من خلال المعدل السنوي ، غير أن هناك تفاوتاً واضحاً في المعدلات الشهرية والفصلية لمحطات منطقة الدراسة؛ إذ تزداد المعدلات في أشهر الشتاء في منطقة الراء، وذلك لانخفاض درجة الحرارة، والتي تؤدي إلى ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية، بينما تنخفض نسبة الرطوبة بشكل ملحوظ في أشهر الخريف والصيف .

ولمعرفة التفاصيل عن الرطوبة النسبية في منطقة الباحة خلال الفترة الـ ٣٠ سنة لا بد من استعراض الرطوبة النسبية السنوية والفصلية والشهرية، وذلك لمقارنة الأشهر الفصلية خلال السنة؛ لمعرفة الاختلاف في نسب الرطوبة النسبية بين كل محطة وأخرى .

١. المعدلات السنوية للرطوبة النسبية :

يتبين من خلال النظر إلى المعدل السنوي للرطوبة النسبية أنها ترتفع أكثر ما يكون على الجهات الجبلية، تليها منطقة الساحل حيث يتضح من الجدول (٣-٢٣) والشكل (٣-٢٦) أن أعلى متوسط سنوي للرطوبة النسبية في منطقة الباحة سجل في المحطات الجبلية؛ كمحطة المنطق وبلغ ٦٠% ، تليها محطة بلجرشي ٥٤% ، وذلك لموقعها الجبلي تليها في منطقة الساحل محطة المظيلف، وتبلغ ٥٥%، ثم محطة العقيق في الداخل ٣٩% ، ومن ذلك نجد أن أعلى معدلات للرطوبة النسبية السنوية قد سجلت في المحطات الجبلية وخاصة في محطة المنطق وبلجرشي باستثناء محطة الباحة والتي تسجل أقل معدل للرطوبة النسبية من بين جميع المحطات مخالفة بذلك نظيراتها من المحطات الجبلية الأخرى، والتي ترتفع بها الرطوبة النسبية على جميع محطات المنطقة .

شكل (٣-٢٦) المعدلات السنوية للرطوبة النسبية لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



المصدر: أعداد الليخنة اعتماداً على

١ - وزارة المياه والكهرباء ، المنطقة الغربية السعودية (١٩٦٦-٧٠م) - شارات فيزيولوجية

٢ - هيئة المساحة لأمم المتحدة ، وزارة الدفاع والعلوم ، المنطقة الغربية السعودية (١٩٨٥ - ١٩٩٠م) - شارات استاتيكية

بد المعدلات الفصلية والشهرية للرطوبة النسبية :

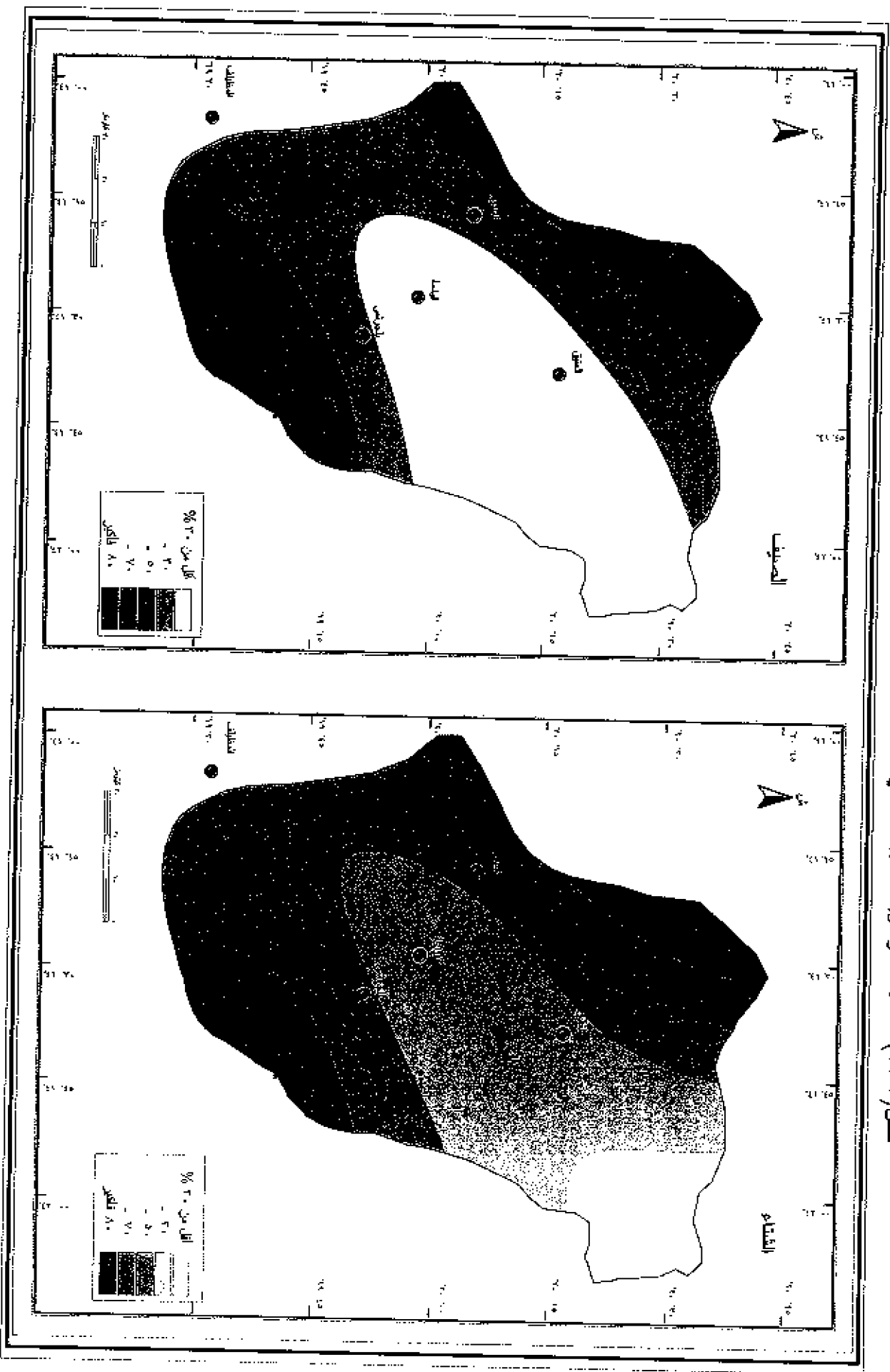
* معدلات الرطوبة النسبية في فصل الشتاء :

يلاحظ من الجدول (٢٣-٣) والشكل (٢٧-٣) ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية في فصل الشتاء حيث تسجل جميع محطات منطقة الدراسة أعلى معدلات الرطوبة النسبية في هذا الفصل ، وخاصة المحطات الجبلية، كما في محطة المندق بلغ ٧١%، تليها محطة بلجرشي ٦٦%، بينما تنخفض في محطة الباحة كأقل محطة في هذا الفصل ٤٣% ، كذلك سجلت محطة المظيلف في منطقة الساحل ارتفاعاً بلغ ٥٨% ، وذلك لموقع المحطة قرب الساحل، والذي يكسبها كميات كبيرة من الرطوبة . وترتفع الرطوبة في شرق منطقة الباحة في الإقليم الهضي حيث سجلت محطة العقيق أعلى ارتفاع لها وبلغ ٥٢% ، ويتضح من الجدول (٢٤-٣) والشكل (٢٩-٣) أن أقصى ارتفاع للرطوبة النسبية في هذا الفصل في شهر يناير لجميع محطات المنطقة، ويليه شهر فبراير حيث تصدر محطة المندق جميع المحطات وتبلغ ٧١% كأعلى نسبة ، وبالتالي نجد أن هناك تساوياً في معدلات الرطوبة النسبية في فصل الشتاء للمحطات الجبلية باستثناء محطة الباحة .

وقد يعود الارتفاع الكبير للرطوبة إلى انخفاض درجة الحرارة نتيجة الارتفاع وكثافة الغطاء النباتي ووفرة الأمطار، التي تساعد على تغذية الهواء بالرطوبة، بينما ينخفض معدل الرطوبة قليلاً في منطقة الساحل عن الإقليم الجبلي والذي تغطيه محطة المظيلف وذلك لارتفاع درجة الحرارة مقارنة بالمنطقة الجبلية ، والحال ذاته نجده في محطة العقيق الواقعة في الإقليم الهضي ، والتي يقل فيها معدل الرطوبة نسبياً مقارنة ببقية محطات المنطقة، وذلك لموقعها في داخل الهضبة حيث تقل الأمطار فيها نسبياً مقارنة بالمنطقة الجبلية .

* معدلات الرطوبة النسبية في فصل الربيع :

تنخفض معدلات الرطوبة النسبية في فصل الربيع عما كانت عليه في فصل الشتاء ، ويتضح من جدول (٢٣-٣) والشكل (٢٨-٣) أن المحطات الجبلية لازالت تسجل أعلى ارتفاع للرطوبة في المنطقة؛ فبلغ المعدل في محطة المندق ٦٢%، ويليهما في محطة بلجرشي ٥٥%، بينما في محطة الباحة ٣٣% كأقل معدل للرطوبة في المنطقة في حين بلغ المعدل في منطقة الساحل (٥٣%) في محطة المظيلف، كما ويلاحظ تدني معدل الرطوبة النسبية بالاتجاه نحو الداخل، فقد سجلت محطة العقيق ٤٤% .



المصدر: إعداد الباحثة اعتماداً على

- ١ - وزارة المياه والري، المملكة العربية السعودية (١٩٩٥)، تقديرات هطول الأمطار.
- ٢ - خريطة طبوغرافية المملكة، وزارة المواصلات والطيران، طبوغرافية القوات الجوية السعودية (١٩٥٥)، تقديرات هطول الأمطار.

جدول (٢٤-٣) المعدلات الفصلية والسنوية للرطوبة النسبية (%) لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المحطات	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف	المعدل السنوي
المنطق	٧١	٦٢	٥٠	٥٥	٦٠
الباحة	٤٣	٣٣	٢٤	٣٥	٣٤
بلجرشي	٦٦	٥٥	٤٥	٥١	٥٤
العقيق	٥٢	٤٤	٢٨	٣٣	٣٩
المظيلف	٥٨	٥٣	٤٩	٦٠	٥٥

إعداد الباحة اعتماداً على المصدر :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : الشرات الهيدرولوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) الشرات المناخية.

وبالاحظ من الجدول (٢٤-٣) والشكل (٢٩-٣) أن أعلى ارتفاع للرطوبة النسبية في هذا الفصل سجلت في شهر مارس لجميع المحطات ؛ فبلغت ٦٥% في محطة المنطق، تليها محطة بلجرشي ٦١%، وتخفض عن ذلك محطتي المظيلف والعقيق، ثم تنخفض نسب الرطوبة شيئاً فشيئاً في جميع محطات المنطقة في شهري إبريل ومايو، فبلغت في المحطات الجبلية كمحطة الباحة ٢٣% كأقل معدل للرطوبة لجميع المحطات في شهر مايو، وفي نفس الشهر بلغت ٣٨% في محطة العقيق.

* معدلات الرطوبة النسبية في فصل الصيف :

كما يظهر من الجدول (٢٣-٣) والشكل (٢٧-٣) انخفاض في معدلات الرطوبة النسبية في جميع محطات المنطقة في فصل الصيف، حيث يظهر أدنى انخفاض لها في محطة العقيق (٢٨%)؛ لارتفاع درجة الحرارة فيها هذا الفصل ، مما يؤدي إلى ارتفاع نسب التبخر، ولوقوعها في منطقة السفوح الشرقية بعيدة عن وصول مؤثرات الرياح الرطبة ، ويليهما في الانخفاض المحطات الجبلية حيث سجلت محطة بلجرشي ٤٥% ، ومحطة المنطق ٥٠%؛ وذلك لارتفاع درجة الحرارة في هذا الفصل وارتفاع نسب التبخر نسبياً، نظراً لطول ساعات النهار في هذا الفصل . كما سجلت محطة المظيلف في منطقة الساحل نسبة منخفضة في الرطوبة النسبية في هذا الفصل (٤٩%)، وذلك لارتفاع درجة الحرارة، وبالتالي زيادة نسب التبخر، ويتبين من الجدول (٢٤-٣) والشكل (٢٩-٣) أن نسب الرطوبة تنخفض بشكل كبير في هذا الفصل، وتبلغ أقل انخفاض في شهر يونيو لجميع محطات المنطقة، فتسجل محطة العقيق ٢٦%، وتسجل محطة الباحة ١٨% ، ثم تتقارب نسب الرطوبة في انخفاضها لجميع محطات المنطقة لشهري يوليو وأغسطس .

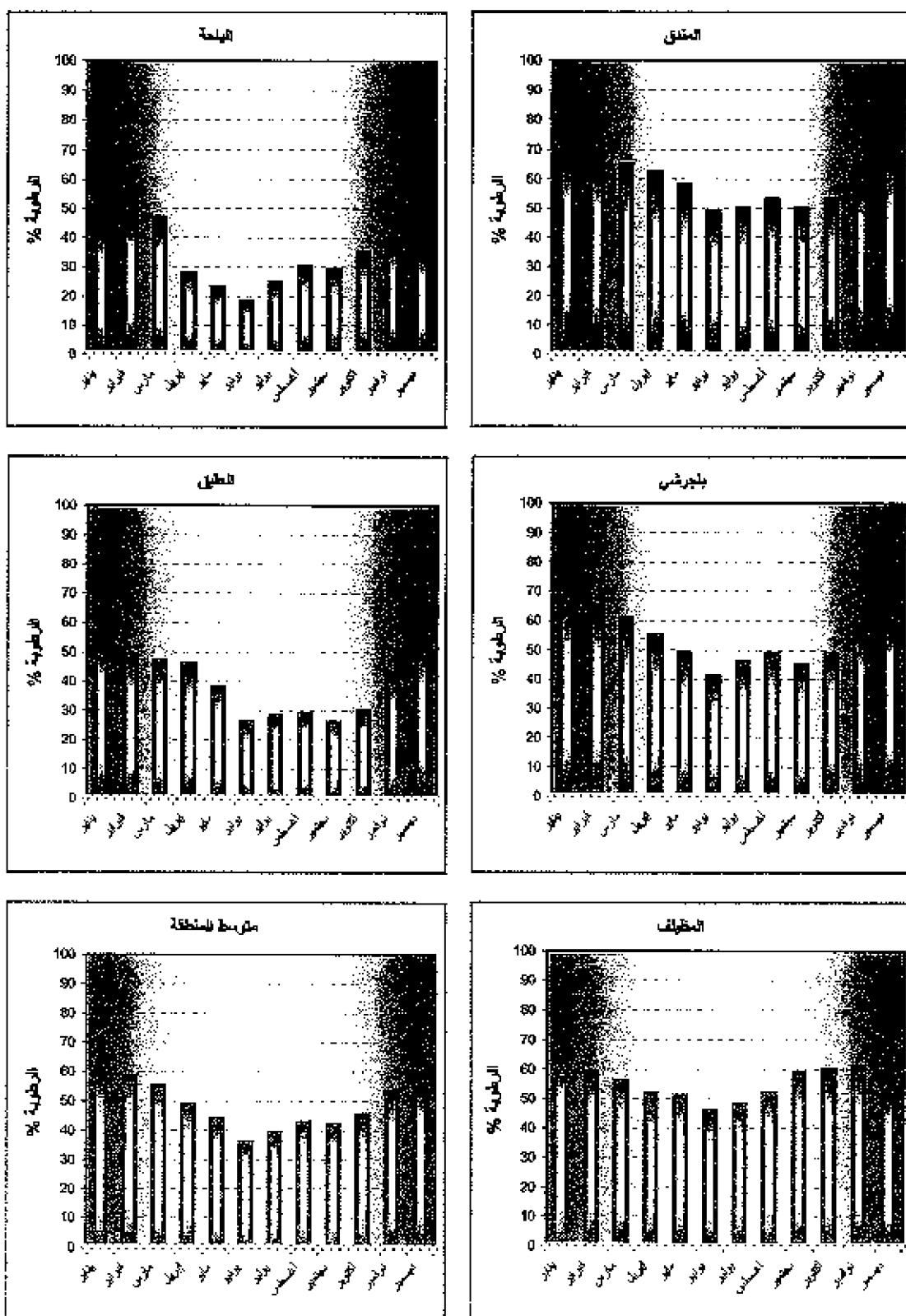
جدول (٢٤٣) المعدلات الشهرية للترطوية النسبية (%) لمعطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المعطات	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المدن	٧١	٧٠	٦٥	٦٢	٥٨	٤٩	٥٠	٥٣	٥٠	٥٣	٦٤	٧٢
الباحة	٤٤	٤٩	٤٧	٢٨	٢٣	١٨	٢٥	٣٠	٢٩	٣٥	٤٠	٣٧
بلعريشي	٦٧	٦٥	٦١	٥٥	٤٩	٤١	٤٦	٤٩	٤٥	٤٩	٥٩	٦٤
المعيق	٥٣	٤٩	٤٧	٤٦	٣٨	٢٦	٢٨	٢٩	٢٦	٣٠	٤٣	٥٣
الطائف	٦٣	٥٩	٥٦	٥٢	٥١	٤٦	٤٨	٥٢	٥٩	٦٠	٦١	٥٣

المصدر إعداد الباحة احصاءاً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-١٩٦٣م) : التمرات الميترولوجية .
- ٢- وزارة المباح والطران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) التمرات المناخية .

شكل (٢٩.٢) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٢م)



المصدر: إعلام الباحة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥ - ٢٠٠٢م) ، الشرات الهيدرولوجية .
- ٢- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، وزارة الدفاع والطيران ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥ - ٢٠٠٤م) ، الشرات المناخية .

* معدلات الرطوبة النسبية لفصل الخريف :

ويلاحظ ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية في فصل الخريف عما كانت عليه في فصل الصيف؛ كما يتضح من الجدول (٣-٢٣) والشكل (٣-٢٨) حيث لا تزال المحطات الجبلية تحظى بأعلى معدلات الرطوبة النسبية، وذلك لانخفاض درجة حرارتها، وبالتالي قلة نسبة التبخر فيها، وتفوق محطة الساحل بقية المناطق في معدل الرطوبة النسبية لهذا الفصل، فتسجل محطة المظيلف قرابة ٦٠% وذلك لقرنها من الساحل، تليها المحطات الجبلية فتسجل محطات المندق وبلجرشي نسبة متقاربة لا تتجاوز ٥٥%، وتختلف في ذلك محطة الباحة فتبلغ ٣٥% وتسجل محطة العقيق في الداخل على السفوح الشرقية للمنطقة أقل معدل للرطوبة النسبية وتبلغ ٣٣% وقد يعود ذلك لموقعها في الداخل .

وبالنظر إلى الجدول (٣-٢٤) والشكل (٣-٢٩) نجد أن شهر سبتمبر يسجل أقل رطوبة نسبية؛ حيث تسجل محطة العقيق أقل نسبة في هذا الشهر بلغت ٢٦% ؛ ويرجع ذلك إلى ارتفاع درجة الحرارة، وقلة سقوط الأمطار؛ خلال ذلك الشهر، ولكن تأخذ معدلات الرطوبة في الارتفاع التدريجي في شهري أكتوبر ونوفمبر حيث تبدأ درجات الحرارة في الانخفاض لدخول فصل الشتاء . ويظهر ذلك بوضوح في المحطات الجبلية فبلغ في محطة المندق ٦٤% كذلك ترتفع في منطقة الساحل، وتصل إلى ٦١% في محطة المظيلف كما ترتفع على السفوح الشرقية من المنطقة وتصل إلى ٤٣% في محطة العقيق، وهذا يعني أن الرطوبة النسبية في المناطق الجبلية العالية أعلى منها في المناطق السهلية نظراً لارتفاعها الذي يتسبب في خفض درجة الحرارة وسقوط الأمطار حيث تلعب الأمطار دوراً واضحاً في رفع نسبة الرطوبة، وقد اتضح ذلك عند التوزيع الفصلي للرطوبة النسبية حيث ترتفع معدلات الرطوبة النسبية على المناطق الجبلية في فصل الشتاء وتلي المحطات الجبلية من حيث معدل الرطوبة السنوية محطة المظيلف في منطقة الساحل، بينما سجلت محطة العقيق أقل معدل سنوي للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة وذلك لموقعها الداخلي على السفوح الشرقية بعيداً عن المرتفعات، مما يجعل السلاسل الجبلية تمتنع عنها وصول الرياح الرطبة، وبالتالي قلة الأمطار نسبياً، بينما حافظة محطة المظيلف في منطقة الساحل على ارتفاع معدل الرطوبة النسبية .

٦.٢.٣ التبخر Evaporation :

التبخر هو عملية تحول الماء من حالة السيولة إلى الحالة الغازية عندما يكون الهواء غير مشبعاً بخار الماء ، وينتقل الماء من سطح الأرض إلى الجو بواسطة التبخر (Scott,1989,p.160) ،

ويحدث التبخر من المسطحات المائية ، ومن التربة الرطبة ، كما يحدث التبخر على أية درجة حرارة خاصة إذا كان الهواء جافاً فالتبخر دائم الحدوث في الطبيعة .

وللتبخر أهمية كبيرة حيث يعتبر المسؤول عن جميع مظاهر التكاثف في الكرة الأرضية ، فبواسطة التبخر تتكون السحب ثم تسقط الأمطار ، وبواسطته يتكون الندى والضباب ، إلى آخره من أشكال التكاثف .

ورغم هذه الأهمية الكبرى ، فإن له نواحي سلبية حيث يتسبب في ضياع كميات كبيرة من المياه . سواء من سطح المياه أو سطح التربة والنبات ، مما يؤدي إلى رفع رطوبة الجو (شرف ، ١٩٨٤م ، ص ١٧٠) .

وتختلف قيمة التبخر من مكان لآخر لعدة عوامل منها : درجة الحرارة ، ووجود المسطحات المائية ، وكثافة الغطاء النباتي وغيره .

ونظراً لعدم وجود قراءات لعنصر التبخر في محطة العقيق التابعة لوزارة الدفاع والطيران فقد استخدمت الباحثة معادلة ايفانوف ، لاستخراج معدلات التبخر في منطقة العقيق ، وذلك وفقاً للصيغة التالية :

$$T = 0.0018 (H + 25)^2 (100 - P)$$

حيث أن :

T = كمية التبخر بالملم في الشهر .

H = متوسط درجة الحرارة بالدرجة المئوية في الشهر .

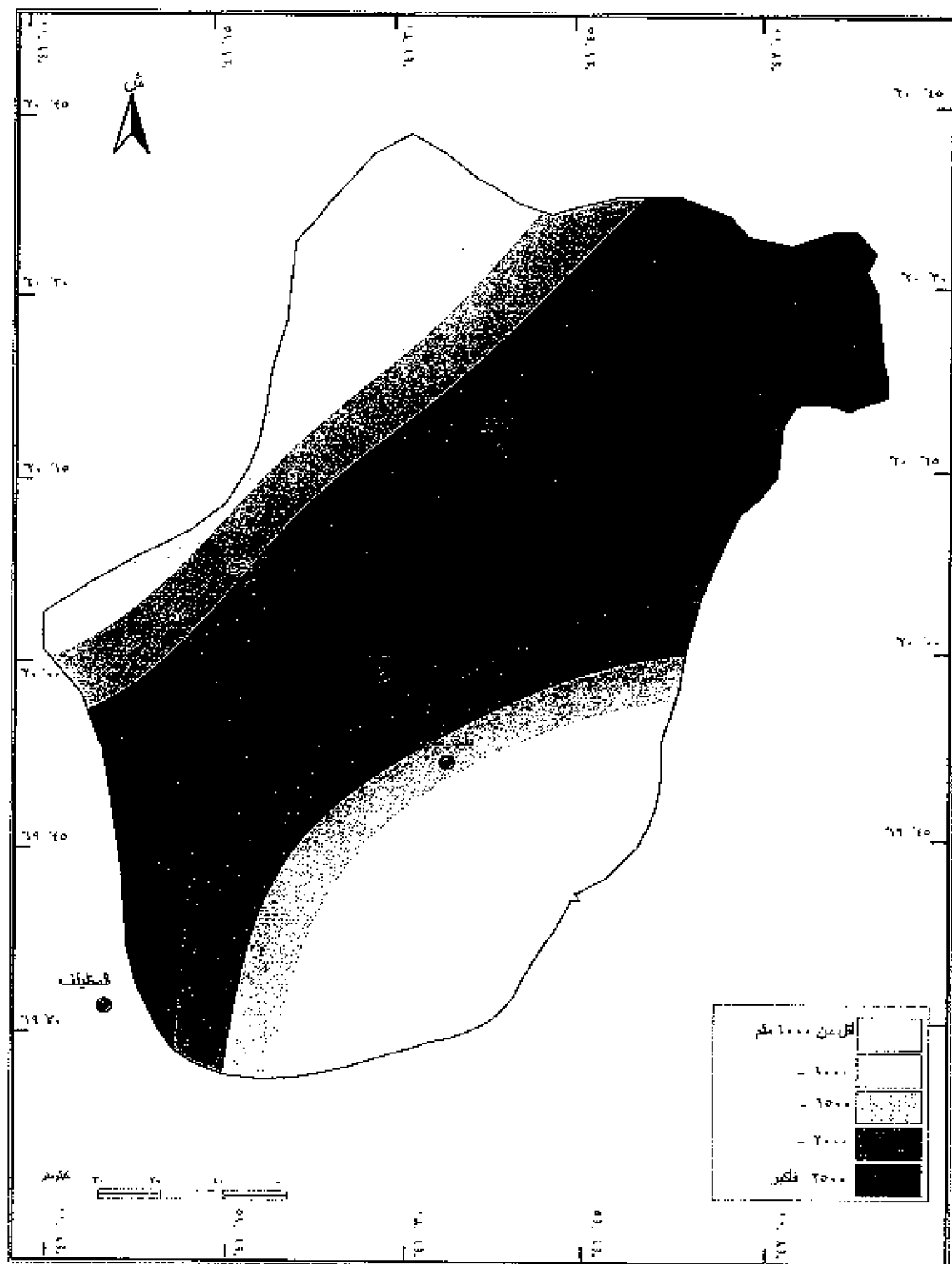
P = المتوسط الشهري للرطوبة النسبية (%)

(الجراش ، ١٩٩٢م ، ص ٧٨)

أ- المعدل السنوي للتبخر :

يتفاوت المعدل السنوي للتبخر في منطقة الباحة ، ويتضح من الجدول (٣-٢٥) والشكل (٣-٣٠) أن أعلى قيم التبخر سجلتها محطة المظيلف في منطقة الساحل ، وتبلغ ٣٥١٧,٤ ملم وذلك لقرىها من الساحل بينما سجلت محطة العقيق الواقعة شرق المنطقة معدل ٣٠٩٢,٨ ملم بينما

شكل (٢٩-٣) معدلات التبخر السنوية بمنطقة البحيرة للفترة ١٩٧٠ - ٢٠٠٣م



١- وزارة المياه والري ، شبكة القنطرة السعيدية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) قنطرة الفيروزية

سجلت محطة بلجرشي والمندق في إقليم السراة الجبلية أقل قيمة للتبخر؛ تراوحت ما بين ٢٢٠٠ ملم إلى ٢٦٠٠ ملم ، وذلك لانخفاض درجة الحرارة في هذا الإقليم وارتفاع منسوب الأمطار .

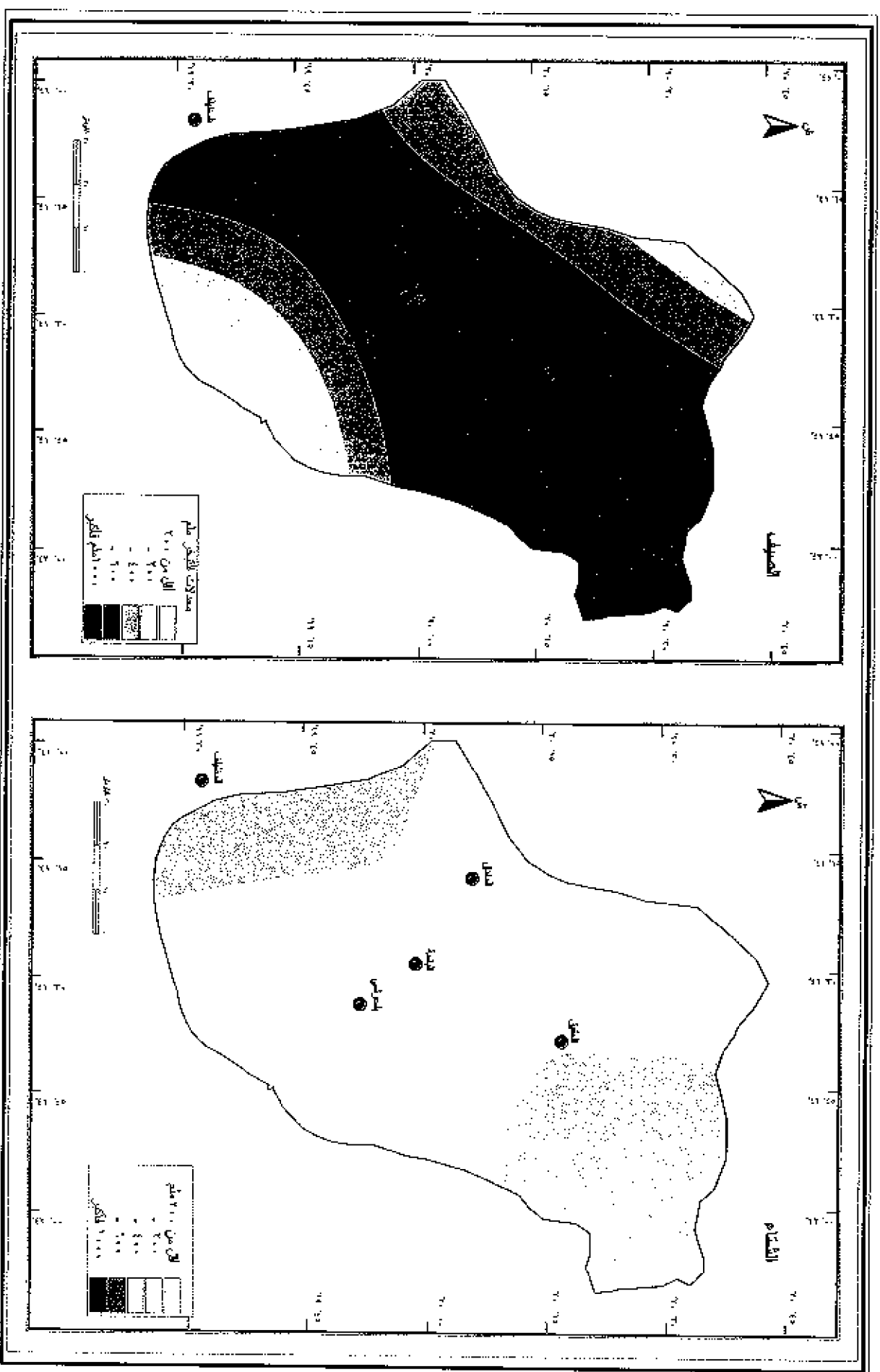
ب- المعدلات الفصلية والشهرية للتبخر :

تختلف معدلات قيم التبخر من فصل لآخر ومن شهر لآخر في منطقة الباحة حيث يتضح من الجدول (٣-٢٥) والشكل (٣-٣١) بأن قيمة التبخر ترتفع في فصل الصيف وتنخفض في فصل الشتاء ، وذلك لتغير العوامل المناخية من فصل لآخر بالإضافة إلى عوامل أخرى كالارتفاع والموقع بالنسبة للجبال فتقل كميات التبخر في فصل الشتاء . وتمثل أقل قيمة للتبخر في محطة بلجرشي حيث سجلت (٣٠٩,٩ ملم) ، ثم تليها محطة الباحة (٤٠٧ ملم) ، وكلاهما تقع في إقليم السراة ، حيث يظهر أثر الارتفاع كعامل وحيد، ويقلل من كمية التبخر؛ نظراً لزيادة فرص التبريد وزيادة كمية المطر وبالتالي ارتفاع نسبة الرطوبة كل هذه العوامل جعلت الارتفاع يقلل من التبخر، كذلك تنخفض باتجاه الداخل في هذا الفصل ، فمسجل محطة العقيق ٤٣,٨ ملم أعلى من المحطات الجبلية، كما تنخفض في منطقة الساحل، والتي تمثلها محطة المظيلف فمسجل ٦٦١,٩ ملم كأعلى قيمة سجلت في هذا الفصل، وذلك لانخفاض درجات الحرارة وكمية الإشعاع الشمسي .

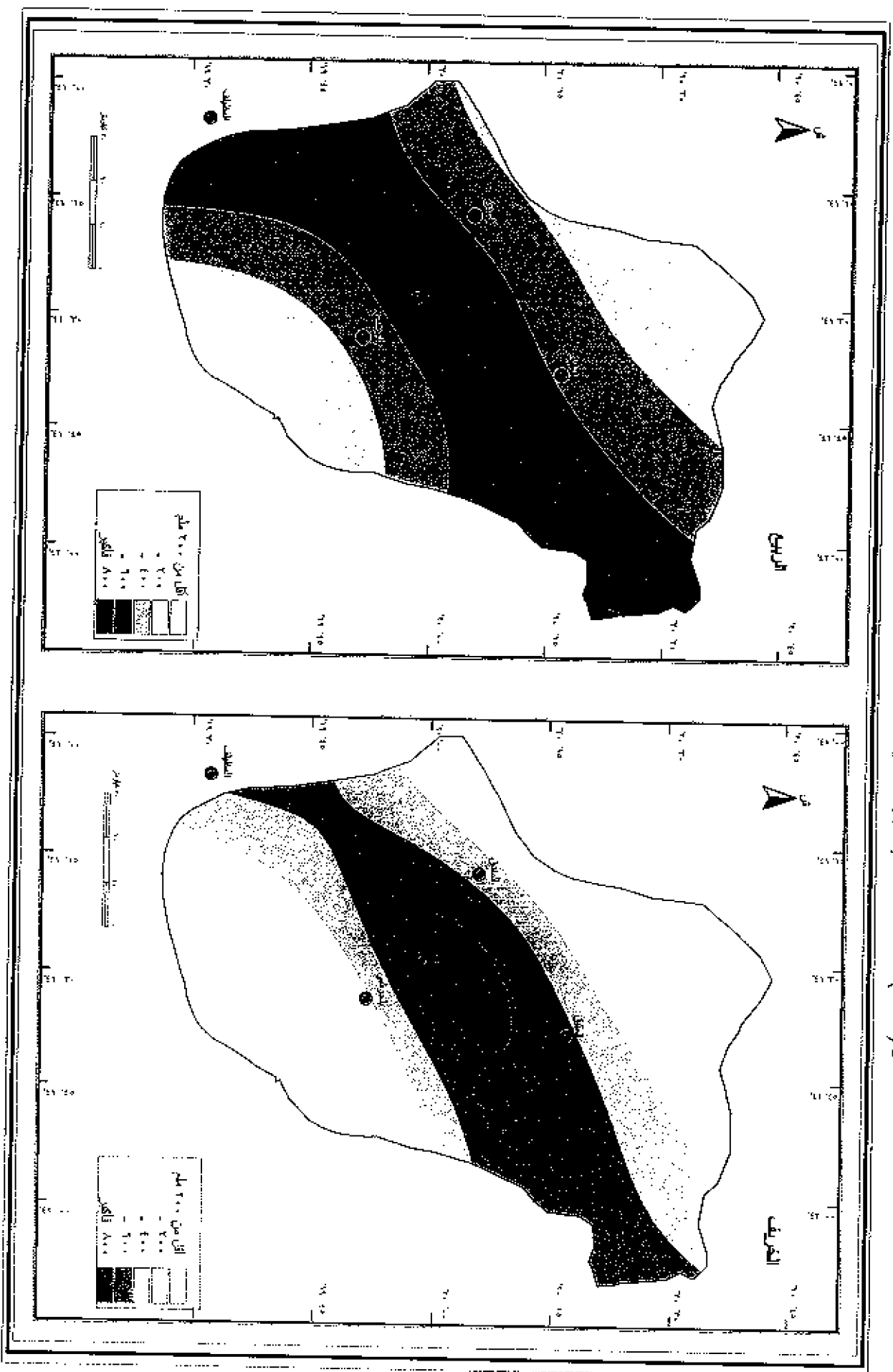
وبصفة عامة تنخفض كمية التبخر في منطقة الدراسة في شهر يناير، يليه شهر فبراير حيث يوضح الجدول (٣-٢٦)، والشكل (٣-٣٣) أن شهر يناير يسجل أقل قيمة للتبخر لجميع محطات المنطقة، فلا يتجاوز ٢٠٧ ملم ، يليه شهر فبراير، والذي لا يتجاوز أعلى معدل فيه ٢١٩ ملم .

ترتفع قيم التبخر في فصل الربيع قليلاً عنها في فصل الشتاء فتتمثل أعلى قيمة للتبخر في هذا الفصل في محطة المظيلف على الساحل، وتبلغ ٩٤٦,٨ ملم، تليها محطة الباحة في إقليم السراة، وتبلغ ٧٨٣,٥ ملم ، ويوضح الجدول (٣-٢٦) والشكل (٣-٣٣) أن شهر مارس يسجل أقل شهور الربيع، ويبلغ أعلى معدل في محطة المظيلف ٢٧٢,٩ ملم يليه شهر إبريل، ثم تزداد تدريجياً في شهر مايو .

ترتفع قيم التبخر في فصل الصيف لجميع محطات المنطقة؛ فمسجل محطة العقيق في الداخل تستأثر بأعلى قيمة للتبخر وتبلغ ١١٢٤,٥ ملم ، وذلك لقلة الأمطار في هذا الفصل وزيادة كمية الإشعاع الشمسي، كما ترتفع في محطة المظيلف في منطقة الساحل وتبلغ ١٠٥٦,٦ ملم ، وذلك



المصدر: اعداد الجاهزة اعتمادا على



المصدر: اعداد الباحثة انجلا طلي

لاارتفاع درجة الحرارة، وجفاف الجو في منطقة الساحل مما يؤدي إلى زيادة التبخر ، كما ترتفع قيم التبخر في الخطات الجبلية الواقعة في إقليم السراة ، وذلك لارتفاع درجة الحرارة في الصيف عنها في فصلي الشتاء والربيع؛ فتسجل محطات المنطق وبلجرشي أقل قيم التبخر في هذا الفصل بين محطات المنطقة، وتتراوح ما بين ٧٥٠ ملم، إلى ٨٤٥ ملم بينما ترتفع عن ذلك بكثير في محطة الباحة، وتبلغ ١٠٥٧,٢ ملم . ويتضح من الجدول (٣-٢٦) والشكل (٣-٣٣) أن أعلى معدل لقيم التبخر في شهري يونيو ويوليو لجميع الخطات ثم تبدأ تنخفض قليلاً في شهر أغسطس . أما في فصل الخريف فبدأ تقل قيم التبخر عنها في فصل الصيف فتتأثر الخطات الجبلية بأقل قيم التبخر فتسجل محطة بلجرشي ٥٦١,٣ ملم كأقل قيمة للتبخر تليها محطة المنطق ٧٢٧,١ ملم، ويستفي من هذا محطة الباحة ، والتي تسجل أعلى قيمة للتبخر في هذا الفصل ويبلغ ١٠١٧,٩ ملم ، كذلك تقل قيم التبخر في هذا الفصل باتجاه الداخل فتبلغ في محطة العقيق ٨٤١,٩ ملم ، وهي تقارب في ذلك مع محطة المظيلف في منطقة الساحل، والتي سجلت ٨٥٢,١ ملم .

جدول (٢٥٣) المعدلات الفصلية والسبوية للتبخر (ملم) لبعض محطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

الخطات	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف	المعدل السنوي
الباحة	٤٠٧	٧٨٣,٥	١٠٥٧,٢	١٠١٧,٩	٣٢٦٥,٥
المنطق	٤١١,١	٦٥٧,٢	٨٤٥,٨	٧٢٧,١	٢٦٤١,١
بلجرشي	٣٠٩,٩	٥٨٤	٧٥٠,٨	٥٦١,٣	٢٢٠٦
العقيق	٤٤٣,٨	٦٨٢,٦	١١٢٤,٥	٨٤١,٩	٣٠٩٢,٨
المظيلف	٦٦١,٩	٩٤٦,٨	١٠٥٦,٦	٨٥٢,١	٣٥١٧,٤

* تم تقدير قيم التبخر في محطة العقيق باستخدام معادلة إيفانوف .

المصدر إعداد الباحة اعتماداً على:

- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : النشرات الهيدرولوجية .

وبالنظر إلى الجدول (٣-٢٦) والشكل (٣-٣٣) نجد أن أعلى معدل للتبخر خلال أشهر

الخريف يسجلها شهر سبتمبر لجميع محطات المنطقة، يليه شهر أكتوبر، ثم ينخفض تدريجياً في شهر

نوفمبر ؛ لبدء انخفاض درجات الحرارة والدخول في فصل الشتاء .

جدول (٢٥-٣) المعدلات الشهرية للتبخر (ملم) لمعطيات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠ - ٢٠٠٢م)

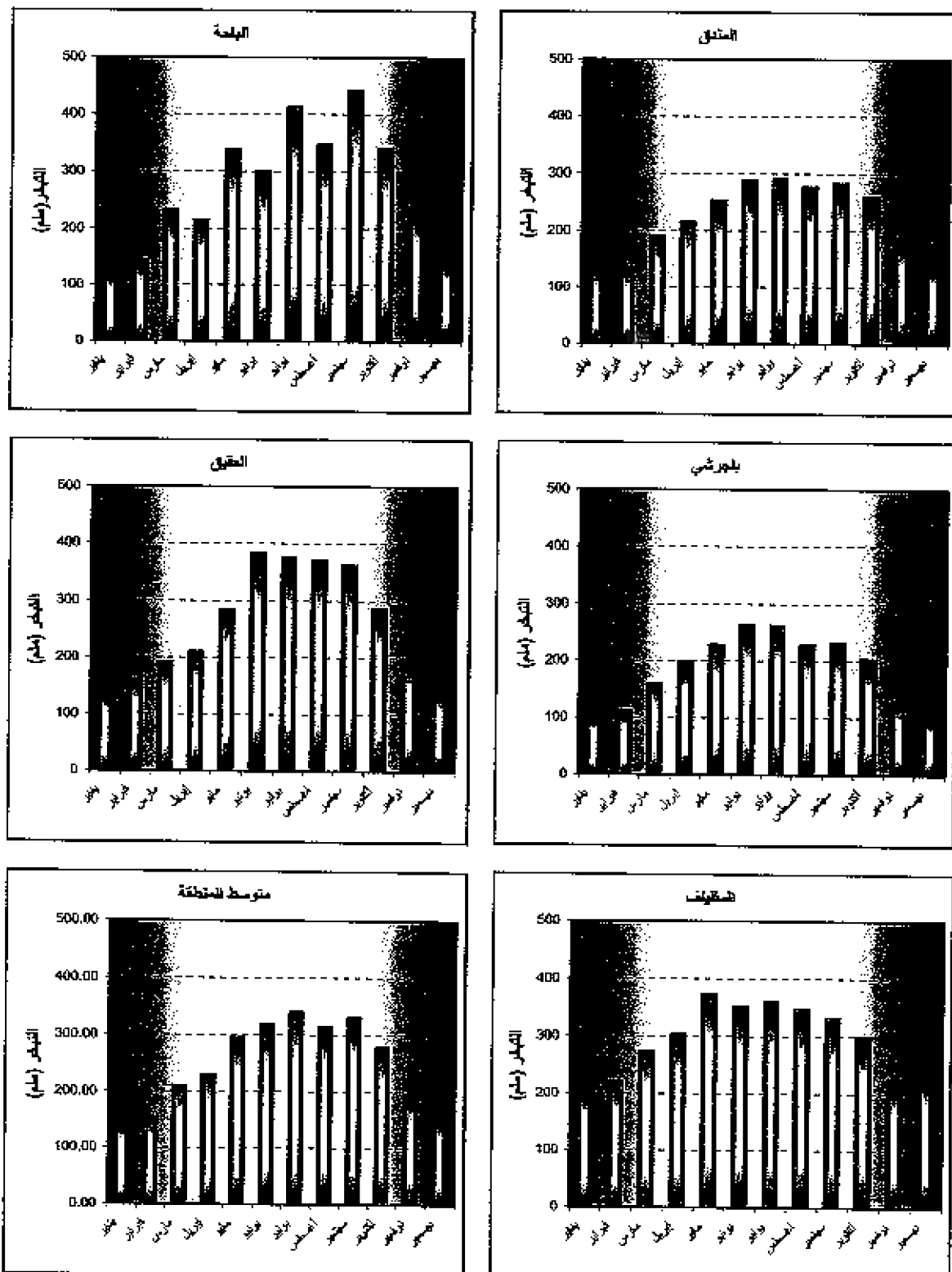
المعدلات	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الميدق	١٣٥,٩	١٣٣,١	١٩٠,٢	٢١٤,٣	٢٥٢,٧	٢٨٨,٣	٢٨٩,٩	٢٧٦,٦	٢٨١,٧	٢٥٨,٧	١٨٦,٧	١٤٢
الباحة	١٢٠,٦	١٤٠,٩	٢٣٢,٢	٢١٣,٦	٣٣٧,٧	٣٠٠,٢	٤١١,١	٣٤٥,٩	٤٤٠,٦	٣٣٩,٣	٢٣٨,١	١٤٥,٥
البحرشي	١٠٠,٥	١١٠,١	١٥٩	١٩٨,٢	٢٢٦,٨	٢٦١,٣	٢٦١,٩	٢٦٧,٣	٢٣٠,٨	٢٠١,٩	١٢٨,٦	٩٩,٤
المقيق *	١٣٨,٩	١٥٩,٧	١٩٠	٢٠٨,٨	٢٨٣,٨	٣٨١,٩	٣٧٣,٤	٣٦٩,٢	٣٦٠,٥	٢٨٥,٥	١٩٦	١٤٥,٣
المظليف	٢٠٦,٣	٢١٩,١	٢٧٢,٩	٣٠٢,٤	٣٧١,٥	٣٥٠,٤	٣٥٩,٥	٣٤٦,٨	٣٣٠,٥	٢٩٨,٢	٢٢٣,٤	٢٣٦,٥

* تم تقدير قيم التبخر في محطة المقيق باستخدام معادلة إيتانوف.

المصدر: إحصاء الباحة إحصاءاً علمياً :

— وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥ - ٢٠٠٣م) : الشرائح الجيولوجية.

شكل (٢-٣٣) المعدلات الشهرية للتبخر لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



تم تقدير قيم التبخر شحطة الحقن باستخدام معادلة إيثانوف .

المصدر إحصاء الباحة اعتماداً على :

وزارة المياه والكهرباء الملكية العربية السعودية (١٩٦٥ - ٢٠٠٣م) ، النشرات الهيدرولوجية .

ويلاحظ مما سبق عرضه أن هناك ارتفاعاً كبيراً جداً في قيم التبخر لمحطة الباحة الواقعة في الإقليم الجبلي ، مما جعلها تشد عن بقية المحطات الجبلية، وتفوق في ذلك محطة المظيلف في منطقة الساحل، ولكن قد يعود السبب في هذا الارتفاع الكبير لقيم التبخر إلى عدم دقة في تسجيل قيم التبخر من قبل الراصد ، أو ربما يعود إلى تدهور وإهمال أجهزة الرصد بالمحطة ؛ لذلك فقد أغلقت هذه المحطة سنة ١٩٩٢ م ، كما أن فترة الرصد بها لم تتجاوز سبع سنوات ، كما ذكر سابقاً .

ويتضح من خلال الدراسة التحليلية السابقة لعناصر المناخ الرئيسة لمنطقة الباحة الإدارية ، أنه على الرغم من صغر مساحتها فإن المنطقة ليست ذات مناخ واحد في جميع أجزائها ؛ بل هناك تبايناً مناخياً واضحاً بين أجزاء منطقة الدراسة من غربها إلى شرقها نظراً لتنوع الملامح الطبيعية للمنطقة ؛ لذا سوف يتم في الفصل التالي تطبيق بعض التصنيفات المناخية لتقسيم المنطقة لأقاليم مناخية .

الفصل الرابع

التصنيفات المناخية لمنطقة الباحة

١-٤ أساليب التصنيفات المناخية

١-١-٤ أسلوب ديمارتون

٢-١-٤ أسلوب كوبن .

٣-١-٤ أسلوب تريوارثا .

٤-١-٤ أسلوب ثورثويت .

٥-١-٤ أسلوب هولدريدج .

٦-١-٤ أسلوب التحليل العاملي .

٧-١-٤ أسلوب التحليل العنقودي .

١- تمهيد :

يقصد بالتصنيف بشكل عام ترتيب وتبويب المعلومات والبيانات أو الظواهرات إلى مجموعات متشابهة ومتقاربة على أساس معيار أو عدة معايير ، وتختلف هذه المعايير حسب نوعية التصنيف والهدف منه. (غانم ، ١٤٢٤هـ ، ص ٢٦٢) .

ويقصد بالتصنيف المناخي تقسيم العالم إلى أقاليم مناخية يشترك كل منها في خصائص مناخية عامة تميزه عن غيره من الأقاليم ، ويختص بهذا التصنيف علم المناخ الإقليمي **Regional climatology** الذي يهتم بالطرق التحليلية والوصفية في محاولته لتقسيم العالم إلى أنماط مناخية مميزة. (البنا ، ١٩٧٠م ، ص ١٧٣) .

ويهدف أي نظام تصنيف مناخي إلى الحصول على معلومات كافية منظمة في هيئة مبسطة وعمومية لشرح وتحديد الأنواع الرئيسة من المناخ على أساس منهج كمي (Barry, G. and charley, 1976,p.388) .

ويتكون المناخ من عناصر متعددة تتفاعل مع بعضها، ولا بد من استخدام هذه العناصر من أجل التوصل إلى عمل تصنيف مناخي ، ويعتبر التصنيف المناخي مهم جداً للجغرافيين ، فهو يحتل الكم الكبير من المعلومات المناخية التي يتم رصدها في مجموعات مناخية منسجمة في الداخل يسهل فهمها والاستفادة منها.

وتساعد معرفة أنواع المناخ على معرفة أنواع عديدة من مكونات البيئة؛ إذ إنه من ملاحظة النباتات والحيوانات والتربة يمكن توقع مناخ المنطقة، كما يمكن من دراسة بقاياها وآثارها التعرف على نوعية المناخات السائدة .

ولقد بدأت محاولة تصنيف مناخ الأرض إلى مجموعة من الأقاليم المناخية المتشابهة منذ عهد اليونانيين، ولا زالت مستمرة حتى الوقت الحاضر ، وقد قسم اليونانيون وتبعهم العرب في ذلك الأرض إلى نطاقات مناخية على أساس حراري ناتج عن اختلاف توزيع الإشعاع الشمسي على سطح الأرض، فكانت هناك المناطق الحارة الواقعة بين المدارين، والمنطقتين الباردتين القريبتين من القطبين، والمنطقتين المعتدلتين بين المنطقة الحارة والمنطقة الباردة . (الأحيدب ، ١٤٢٤هـ ، ص ٤٨١) .

وقد اتبعت الباحثة العديد من القواعد التي طبقها عدد من العاملين في مجال التصنيفات المناخية على جهات متعددة من العالم، وذلك للوصول إلى طريقة مثلى لتصنيف مناخ منطقة الباحة . ولقد اعتمدت الدراسة على البيانات المناخية لخمس محطات موزعة على منطقة الدراسة .

وقد كانت أساليب التصنيفات المناخية المستخدمة هنا متدرجة من الأساليب التقليدية إلى الأساليب المعقدة المركبة برزت خلاصتها في هذه الدراسة ممثلة في الجداول والأشكال .

١٤ أساليب التصنيفات المناخية :

فيما يلي عرض لأهم قواعد تصنيف المناخ المشهورة والتي اقترحها الباحثون :

٤-١-١ أسلوب ديمارتون Demartonne

أعتمد ديمارتون عند تقسيمه سطح الأرض إلى أقاليم مناخية على كل من عنصري الحرارة والأمطار . وتلخص معادلته كما ذكر محمد بن وأحمد (٢٠٠١م) في حساب مؤشر الجفاف في أي منطقة على النحو التالي :

$$y = \frac{P}{T + 10}$$

حيث أن :

y = مؤشر الجفاف

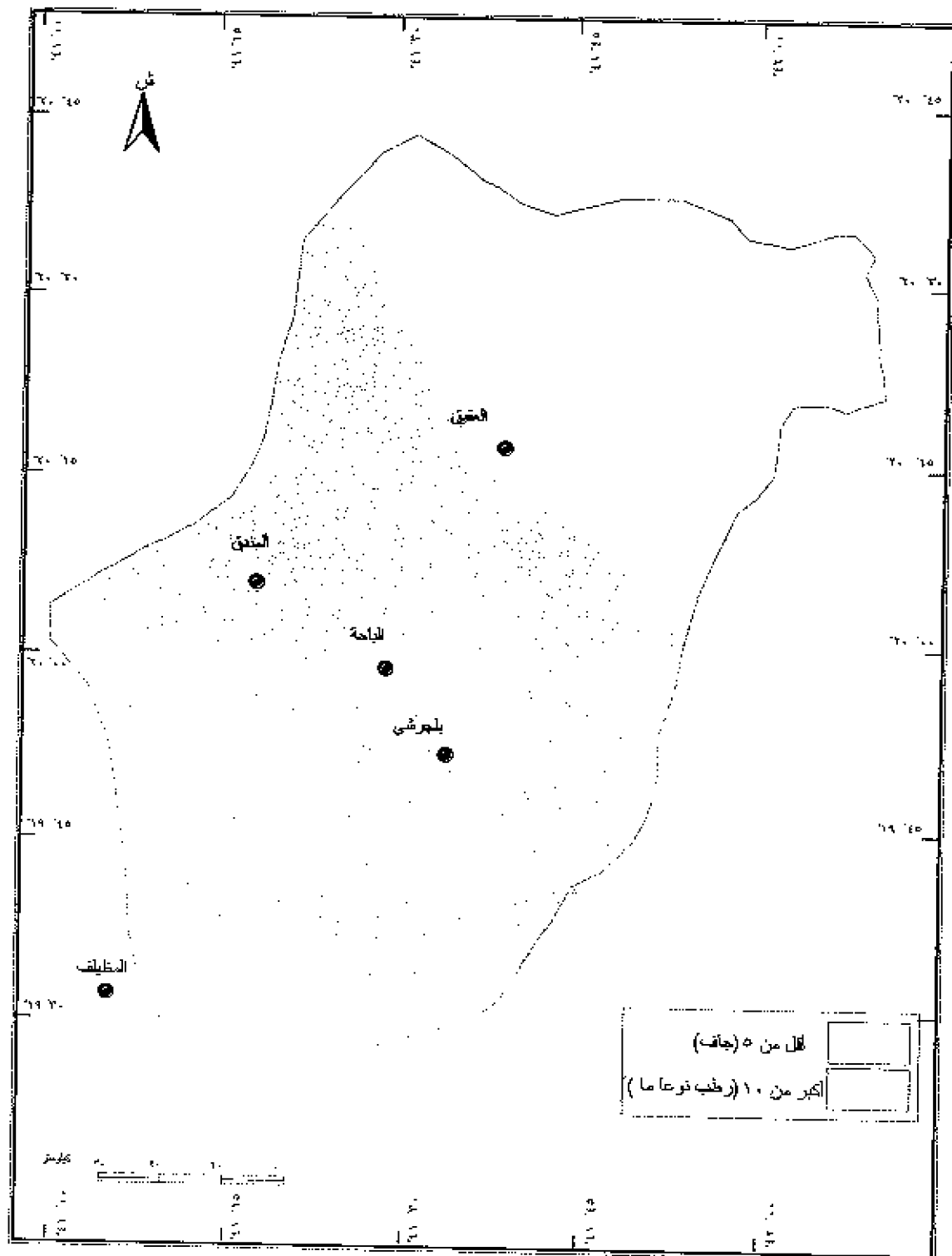
P = متوسط الأمطار السنوي (مم)

T = متوسط الحرارة السنوي (°م)

ويستدرج الإقليم أو المنطقة وفق قيمة مؤشر الجفاف فيها إلى الأقاليم الجافة أو شبه الجافة أو الرطبة على النحو التالي :

مقياس الجفاف	صفة المناخ في المنطقة	الغطاء النباتي
أقل من ٥	جاف	صحراء
٥ - ١٠	شبه جاف	أعشاب فقيرة
١٠ - ٢٠	رطب نوعاً ما	حشائش (استبس)
٢٠ - ٣٠	رطب	حشائش غنية
أكثر من ٣٠	شديد الرطوبة (مطير)	غابات

شكل (٤-١) المؤشر الرطوبي عند ديمارتون لمحطات منطقة للباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣ م)



المصدر: اعداد الباحثة اعتماداً على

١. وزارة المياه والكهرباء، السلطة العربية السورية (١٩٦٥، ١٩٧٠، ١٩٧٥) - قسرات الجغرافية

٢. رئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، وزارة الدفاع والشرق، وكالة العربية السورية (١٩٨٥، ١٩٩٠، ١٩٩٥) - قسرات المنطقة

وبناء على نتائج معيار الجفاف الذي اقترحه ديمارتون وبالنظر إلى الجدول (٤-١) والشكل (٤-١) فإن أغلب أراضي منطقة الباحة يمكن أن توصف بأنها واقعة في مناخ رطب نوعاً ما بمعيار جفاف (١٠ - ٢٠) ، ويتميز بوجود حشائش الامتبس ، الذي يتركز في المرتفعات الجبلية من المنطقة . بينما بلغ معيار الجفاف في بقية أجزاء المنطقة أقل من (٥)؛ مما جعلها توصف بأنها ضمن المناخ الجاف الصحراوي، ويمثل ذلك منطقة العقيق في الإقليم الهضي، ومنطقة المطيلف في منطقة الساحل .

٤-١-٢ أسلوب كوبن Koppen :

ينسب هذا الأسلوب إلى عالم النبات والمناخ الألماني فلاديمير كوبن؛ الذي اقترح في عام ١٩١٨م تقسيماً مناخياً صنف فيه سطح الأرض إلى أقاليم مناخية متباينة ، ثم أدخل تعديلات في تقسيمه، وأخذ يحدد في أفكاره حتى خرج بقاعدة في عام ١٩٣٦م لقيت قبولاً وأصبحت تطبق على نطاق واسع في جهات العالم ، ولقد كرس معظم حياته في دراسة المشكلات المناخية، وعلاقتها بالنبات، وكان يهدف إلى التوصل إلى خطة تربط النبات بالمناخ؛ لوضع أساس لتحديد الأنواع المناخية. كما اعتمد كوبن في تقسيمه على المتوسطات السنوية والشهرية لكل من درجات الحرارة وكمية التساقط. (غانم ، ١٤٢٤هـ ، ص ٢٦٥) .

وذكر أحمد (Ahmed,B.1997,p.83) أن كوبن تبنى الأقاليم النباتية التي وضعها دي كاندول D.Candolle عام ١٨٧٤م وأخضع لها أقاليم مناخية مقترحة ، وهو بذلك تجاهل الضوابط المناخية من جراء بحثه عن قيم اعتباطية للعناصر المناخية ، هذا بالإضافة إلى أن تصنيف كوبن في غاية الباطلة ولا يتمتع بصفة الثبات العلمي .

وقد قسم كوبن سطح العالم إلى خمسة أقاليم مناخية كبرى ورمز لكل منها بحرف معين من حروف الفجاء الكبيرة Capital كما يلي :

- A - مناخ مداري ، مطر ، وفيه لا يقل المعدل الحراري لأي شهر عن ١٨°م .
- B - مناخ جاف أو شبه جاف ، وليست له حدود حرارية خاصة .
- C - مناخ معتدل مطر ، ولا ينخفض فيه المعدل الحراري في أي شهر من الشهور عن - ٣°م .

جدول (٦) مؤشرات الرطوبة لاساليب التصنيفات المناخية ومدلات الأمطار بمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٧م)

هوالمدرج		شورثويت (٧)		شورثويت (١)		ثريوارثا		كوبن		ديمالكون		متوسط الأمطار السنوي (م.م)		متوسط الأمطار السنوي (م.م)		متوسط الحرارة السنوي (ف)		متوسط الحرارة السنوي (د)		المحطات
المؤشر	التصنيف	المؤشر	التصنيف	المؤشر	التصنيف	المؤشر	التصنيف	المؤشر	التصنيف	المؤشر	التصنيف									
٣	الأشجار الشوكية	٣٧,٢٢-	شبه جاف	٤٥,٦	شبه رطب	١٠,١	BSH	١٢,٦	BSH	١٢,٨	رطب نوعاً ما	١٤,٢٦	٢٦٣	٦٥	١٨,٤	المناطق				
٢,٤		٢٢,٣٨-		٢٠,٨		٩,٥		١٢		١٠,٨		١١,٤٢	٢٩,١,٧	٦٢,٤	١٦,٩	الباحة				
٣,٧		٦٤,٦٧-		٢٨,٩	١٠,٢	١٢,٧	١٠,٥	١١,٨٤	٣٠,١,٥	٦٥,٧	١٨,٧	بجانب شبي								
٩,٣	الحشائش الصحراوية	٨٧,٧-	جاف	١١,٣	جاف	١١,٧	BWh	١٤,٢	BWh	٤,٤	جاف	٥,٥٧	١٤٦,٩	٧٢,٤	٢٢,٤	المحيط				
٢٣,٦	الصحراء	٩٧,٣٩-		٥,١		١٤,٦		١٧,١		١,٩		٢,٩	٧٤,٤	٨٥,٦	٢٩,٨	المحيط				

المسلمون إخوانكم الذين هم على

١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٩٦-٢٠٠٣م) : التغيرات الجيولوجية والبيئية.

٢- وزارة الدفاع والعمليات الداخلية ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) النشرات الداخلية.

D - مناخ بارد رطب ، وتنخفض فيه معدلات معظم الشهور عن درجة التجمد - ويوجد فيه شهر واحد على الأقل يرتفع معدله إلى ١٠° م .

E - مناخ قطبي ، وتكون فيه معدلات معظم الأشهر تحت درجة التجمد، ولا ترتفع حتى في أدق الشهور إلى ١٠° م .

كما استخدم كوبن بعض حروف الأبجدية اللاتينية الصغيرة small letters لتدل على خصائص درجات الحرارة وكمية المطر وفصليته ، وذلك عند تصنيفه الأنواع المناخية الثانوية داخل الأقاليم المناخية الرئيسة . هذا إلى جانب استخدام كوبن لحرفين من حروف الأبجدية اللاتينية الكبيرة وهما : W,S ليرمز إلى بعض الاختلافات المناخية في المناخ الجاف B حيث أن :

BW تدل على المناخ الصحراوي الحار الجاف .

BS تدل على المناخ شبه الجاف (نوع الاستبس) . (شرف ، ١٩٨٣ م ، ص ٢٧٨ - ٢٨٠) .

ولما كان الحرف B كان على الأساس الرطوبي مخالفاً منهجه هائم على أساس التقسيم الرئيس على الحرارة، وبما أن الأساس الرطوبي يؤدي إلى تداخل بين مناطق في مناطق منها في المناطق الحارة والآخر في المناطق المعتدلة فقد جاء بحروف لحل المشكلة على الأساس الآتي :

h = جاف وحار ، ومتوسط الحرارة السنوية تزيد عن ٤,٤° ف (18° م) .

K = جاف وبارد، ومتوسط الحرارة السنوية تقل عن ٤,٤° ف (18° م) .

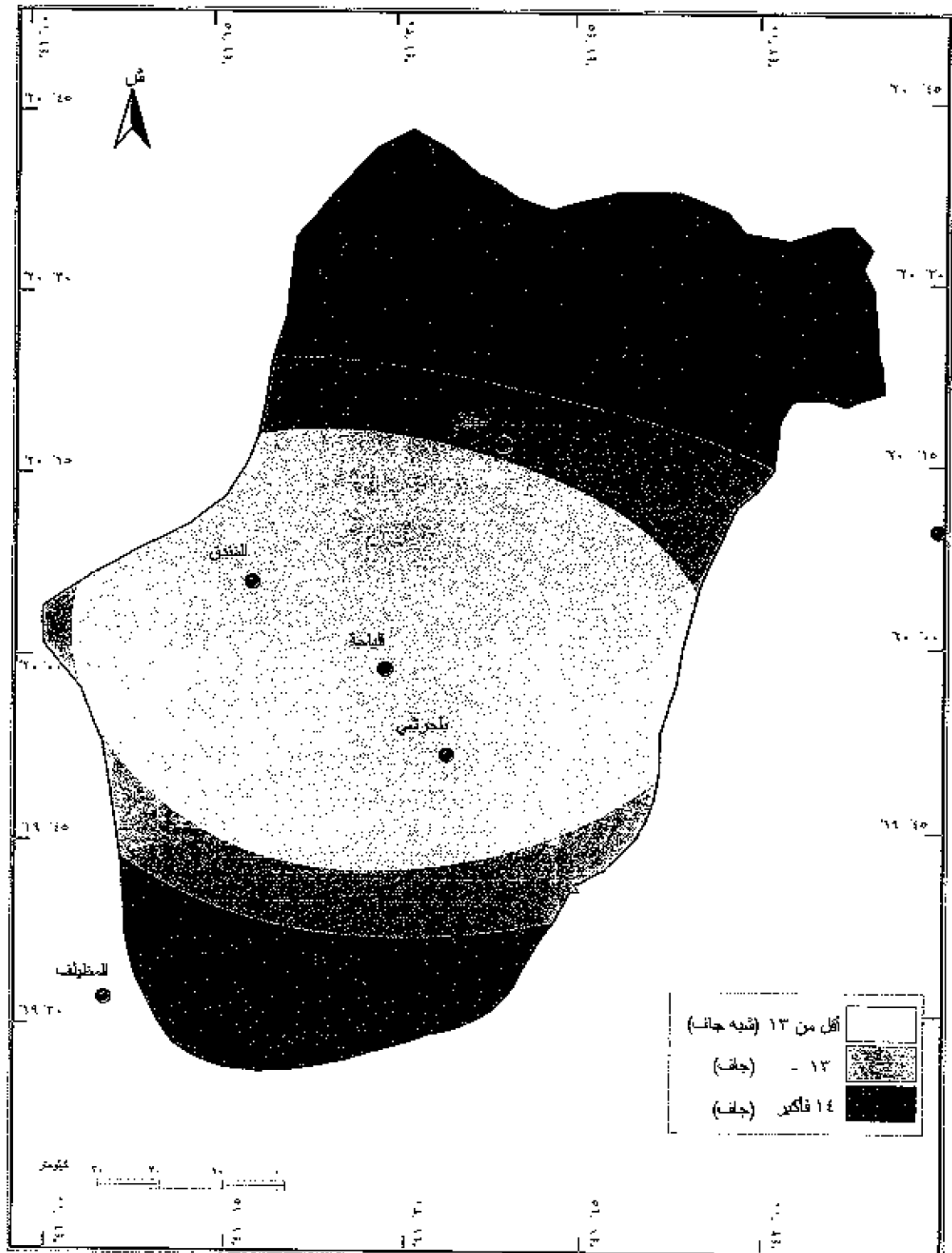
إقليم المناخ الجاف : Dry Climates (B)

يعود سبب جفاف هذا الإقليم إلى أن القيمة الفعلية للتبخر تزيد عن القيمة المكتسبة بالأمطار ، وتبعاً لاختلاف درجة حرارة الأقاليم المناخية الجافة ميز كوبن كلا من :

أ - نوع المناخ الصحراوي الجاف BW ، وإذا كان هذا الإقليم المناخي مرتفع الحرارة فيرمز إليه بالحروف BWh ، أما إذا تمثل فيه فصل بارد فيرمز إليه بالحروف BWk .

ب - نوع المناخ الصحراوي المعتدل شبه الجاف BS ، وهو نوع الاستبس، وإذا كان هذا الإقليم المناخي مرتفع الحرارة فيرمز له بالحروف BSh ، وإذا تمثل فيه فصل بارد فيرمز إليه بالحروف BSk .

شكل (٤-٢) المؤشر الرطوبي عند كوين محطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



المصدر: اعداد فريقنا اعتماداً على

١ - وزارة المياه والرياح، سلسلة قومية لسوقية (١٩٦٥-٢٠٠٠م) نشرات المخرولوجية

٢ - هيئة تنمية الموارد وحماية البيئة، وزارة الدفاع والعلوم، سلسلة قومية لسوقية (١٩٥٥-٢٠٠٠م) - نشرات المخرولوجية

وتعتمد قاعدة كوبن في التفريق بين الإقليم الجاف والرطب على المعادلة التالية :

$$r = 0.44t - 3.6$$

وللتفريق في داخل الإقليم الجاف بين الإقليم الصحراوي وإقليم الحشائش يقسم حاصل

المعادلة السابق على الرقم (٢) كما يلي :

$$r = \frac{0.44t - 3.5}{2}$$

حيث أن :

r = المتوسط السنوي لكميات الأمطار (بوصه) .

t = المتوسط السنوي لدرجات الحرارة (ف°) .

ويظهر من خلال تطبيق قاعدة كوبن ومن خلال الجدول (٤-١) والشكل (٤-٢) وجود

إقليمين مناخيين هما :

١ - إقليم المناخ شبه الجاف (نوع الامتس) (BSh) .

٢ - إقليم المناخ الصحراوي الحار الجاف (BWh) .

ويغطي إقليم المناخ شبه الجاف (الامتس) BSh المرتفعات الجبلية في المنطقة؛ تمثله المحطات الجبلية: المندق والباحة وبلجرشي، بينما يغطي إقليم المناخ الصحراوي الجاف BWh بقية أراضي منطقة الدراسة؛ والمتمثل فيها محطة العقيق في شرق المنطقة في المنحدرات الشرقية ومحطة المظيلف في غرب المنطقة باتجاه الساحل .

ويلاحظ أن أسلوب كوبن غير قادر على إيانة الفوارق المناخية بين أجزاء منطقة الدراسة ، وكما ذكرنا سابقاً فإن ما يعيب على تصنيفه أنه في غاية البساطة والعمومية ، فهو يعتمد في استخراج مؤشر الرطوبة على عنصر واحد؛ هو متوسط الأمطار السنوية، وإهمال عناصر أخرى مهمة لإيانة الفوارق .

٤-١-٣ أسلوب تريوارثا Trewartha

ظل تريوارثا تلميذاً لكونين يتبع منهجه، ويتبنى قواعده، ثم بدأ يعدل في تلك القواعد حتى استقل بمبادئه، وقدم تريوارثا تقسيماً مبسطاً يضم فيه عدداً محدوداً من الأقاليم المناخية الرئيسة، ويخلق تقسيم تريوارثا في كثير من تفاصيله مع التقسيم المناخي الذي اقترحه كونين من قبل، وقد أضاف تريوارثا إلى تقسيم كونين بعض التعديلات المحدودة، كما ميز تريوارثا خمسة أقاليم مناخية كبرى بنفس النظام والترتيب الذي اقترحه كونين، واستخدم أيضاً نفس الرموز التي استخدمها كونين من قبل. (أبو العينين، ١٩٨٠م، ص ٤٠٩).

وقد طور تريوارثا القاعدة مرة أخرى عام ١٩٨٠م (أحمد، ١٩٩٢م) وجاءت القاعدة الجديدة التي توصل إليها تريوارثا لحساب مؤشر الرطوبة (R) على النحو التالي:

١- للحد بين المناخ الرطب (A) والجاف (B):

$$R = 0.44t - 8.5$$

حيث أن:

R = المتوسط السنوي لكميات الأمطار (بوصه).

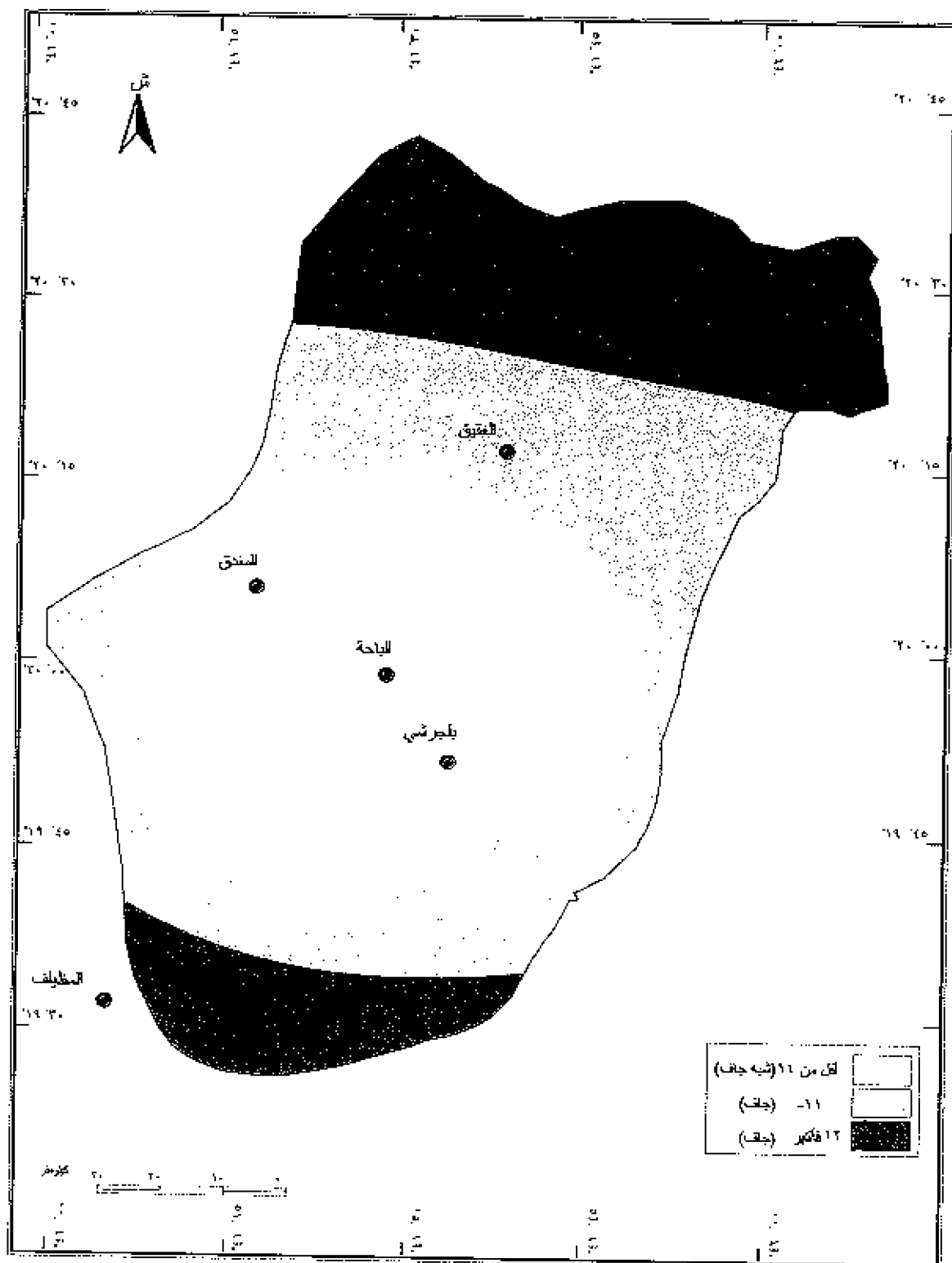
t = المتوسط السنوي لدرجات الحرارة (ف).

٢- للحد بين المناخ شبه الجاف (الحشائش المدارية) (BS) والصحراء الجاف (BW):

$$R = \frac{0.44t - 8.5}{2}$$

ويتبين من الجدول (٤-١) والشكل (٤-٣) ومن خلال تطبيق قاعدة تريوارثا على محطات منطقة الباحة نجد أن هناك تطابقاً كبيراً بين قاعدتي كونين وتريوارثا. فجاءت نتائج القاعدتين متفقة من حيث وجود إقليمين مناخيين هما إقليم: المناخ شبه الجاف الحشائش المدارية BSh، وإقليم المناخ الصحراوي الجاف BWh؛ حيث يغطي إقليم المناخ شبه الجاف الحشائش المدارية BSh الخطوط الجبلية، بينما يغطي إقليم المناخ الصحراوي الجاف BWh محطتي العقيق والمظليف. وبالتالي فإن قاعدة تريوارثا لم تأت بالجديد لمنطقة الباحة، ويمكن الاعتماد هنا على إحدى القاعدتين وتوفير الوقت والجهد إزاءهما في المنطقة.

شكل (٣-٤) المؤشر الرطوبي عند ترويارثا لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



المصدر: اعداد الباحث اعتماداً على

١ - وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) ، قنارات الهيدرولوجية

٢ - الرئاسة العامة لشؤون مكة وحماية البيئة، وزارة الدفاع والوقار ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠١م) ، قنارات المناخية

٤-١-٤ أسلوب ثورنثوايت Thoruthwaite :

ولد ثورنثوايت في مدينة باي Bay City ، في ولاية ميشيغان الأمريكية في عام ١٨٩٩م، وقد حصل على درجة الدكتوراه في الجغرافيا من جامعة كاليفورنيا - بيركلي في عام ١٩٣٠م، عمل ما بين سنتي ١٩٤٧ و ١٩٥٥ كأستاذ للمناخ بجامعة جونز هوبكنز Jhon Hlpkins ، وفي عام ١٩٤٨م نشر مقاله المعنون " An Approach Toward a Rational Classification of Climate " ، حيث قدم فيها أفكاره حول تصنيف المناخ بمنهج مختلف يعتمد على عامل البخر-نتح ، وقد أحدث تصنيفه ثورة كبيرة في علم المناخ التصنيفي، وفي عام ١٩٥٥م نُشرت مقاله بالاشتراك مع ماذر تحت عنوان " The Water Balance " والتي قدما فيها تحويلاً لمعادلة ثورنثوايت السابقة . (Smith,C., 2005) .

تنسب ثورنثوايت للمشاكل المنطقية العلمية في تصنيف كوبن Koppen منذ وقت مبكر . فنورنثوايت يرى بأن الحدود التي وضعها كوبن لأقاليمه المناخية الخمسة هي حدود كبيرة وسطحية وعمومية جداً وغير قابلة للحدوث الفعلي على الأرض إلا بمحض الصدفة، لأن الحدود التي وضعها كوبن لا تتوافق مع الأقسام الرئيسة للنبات على سطح الأرض ، كما يرى ثورنثوايت أن الخطأ في تصنيف كوبن قد تولد من خطأ منهجه الذي اعتمد على قيمتي الحرارة والأمطار واللذان تتنافران ولا تتطابقان على حدود الترب والنبات، وذلك لغياب عنصر ذي تأثير أهم وهو فاعلية البخر-نتح. وفي منهج ثورنثوايت نجد أن هناك أربعة عوامل تحكم فاعلية البخر-نتح وهي :

١- التموين الخارجي للطاقة عن طريق الإشعاع الشمسي . ويؤثر على هذا العامل نسبة ما ينعكس من السطح، أو ما يسمى بالألبيدو albedo، كما يؤثر عليه نسبة ما يستخدم من الطاقة لتسخين التربة أو ما يفقد في تسخين الهواء؛ ولذا فإن ما تبقى من هذه الطاقة هو ما يستخدم في عملية البخر-نتح .

٢- قدرة الهواء على إزالة البخار؛ ومن ذلك تناقص البخار مع الارتفاع، وهذا العامل مرتبط بشدة بالعامل الذي سبقه .

٣- طبيعة النبات ، خاصة في عكسه للطاقة ، وفي مقدار تغطيته للتربة ، وفي عمق جذوره . ومن هنا فإن أنواعاً مختلفة من النبات تختلف في قيمة البخر-نتح الأقصى Potential

evapotranspiration نتيجة لاختلافها في امتصاص الطاقة؛ ولذلك فإنه من الأشجار عموماً تمتص مقداراً من الطاقة يزيد ١٦% عن المقدار الذي تمتصه الحشائش أو الخضروات.

٤ - طبيعة التربة ، خاصة مقدار المتاح في نطاق الجذور root zone ، فعلى سبيل المثال يمكن للحشائش أن تستهلك ٨٠% من الطاقة المستقبلية الصافية incoming net radiation في عملية البخر-نتح عندما تكون التربة رطبة .

ويرتكز تصنيف ثورنثويت على اعتبار أن حرارة الهواء هي مؤشر للطاقة المتاحة للبخر-نتح مفترضاً أن حرارة الهواء مرتبطة بالتأثيرات المجتمعة لصافي الإشعاع الشمسي والعوامل الأخرى التي تتحكم في البخر-نتح كما تم التعرض له سابقاً؛ ومن ثم فإن الطاقة المتاحة تستهلك بنسب محددة ما بين تسخين الجو وما في عملية البخر-نتح (Dunne and Leopold, 1978, pp.136-137) وقد استعمل ثورنثويت بناء على هذه المبادئ بيانات أشهر الصيف للأجزاء الجافة من الولايات المتحدة الأمريكية لتأسيس العلاقة بين الأمطار - التبخر والحرارة ، وذلك في معادلته الأولى التي قدمها في عام ١٩٤٨م؛ فبالإضافة إلى الحرارة والأمطار اللتان اعتمد عليهما كوبن ، فإن ثورنثويت أشرك نسبة المطر إلى التبخر (P/E)، والتي تعتبر عاملاً مسيطراً في التكيف النباتي، وقد اعتبر ثورنثويت أن التوازن المائي السطحي surface water balance هو الخاصية المناخية الأهم في أي مكان، ولا يعتمد التوازن المائي على الأمطار والتبخر فقط بل على تباينهما الموسمية أيضاً ، ومن هنا جاء ثورنثويت بمؤشر الرطوبة moisture index الذي وضع حدوداً لسعة أقاليم رطوبة كما جاء في تصنيفه لعام ١٩٥٥م (Mather J., 1974, pp.114-115) . ووفقاً لتصنيف ثورنثويت فإن القيم السالبة لمؤشر الرطوبة توجد في المناطق الجافة، والقيم الموجبة توجد في المناطق الرطبة ، بينما قيمة الصفر لمؤشر الرطوبة هي للمناطق الحدية بين الأقاليم المناخية الرطبة والجافة .

ولقد اتبع ثورنثويت في تصنيفه الأول نفس الأسس التي اقترحها كوبن من قبل في محاولته تحديد حدود الأقاليم المناخية على أساس كمي . quantitative ، واهتم بدراسة النبات الطبيعي على أنه انعكاس لأثر كل الظروف المناخية المجتمعة في إقليم ما . (أبو العينين ، ١٩٨٠م ، ص ٤٢٧) .

ولقد اعتبر ثورنثويت النباتات كبيانات أو مؤشرات مناخية فقمم مجموع التساقط الشهري (p) على مجموع التبخر الشهري (E) لكل أشهر السنة، لتنتج ما أسماه بالقيمة الفعلية للتساقط أو المؤشر الرطوبي P-E ، ونظراً لقلّة بيانات التبخر الفصلي في جهات كثيرة من العالم فقد استخدم بيانات التبخر والأمطار من عدد من محطات الرصد المناخي في جنوب غرب الولايات المتحدة الأمريكية؛ ليستب معادلة تستطيع أن تحدم مؤشر P-E ، وتعتمد قاعدته على القيمة الفعلية للتساقط، والكفاءة الحرارية (Money,D.1974,P.88)، وبالتالي صاغ ثورنثويت معادلته على النحو التالي:

$$P - E = \sum_{n=1}^{12} 11.5 \left(\frac{P}{T - 10} \right)^{10.9}$$

حيث أن :

P-E = القيمة الفعلية للتساقط .

P = متوسط كميات الأمطار الشهرية (بوصات) .

T = متوسط درجات الحرارة الشهرية (ف°) .

N = مجمل قيمة أثنى عشر شهراً .

وقد ميز ثورنثويت خمسة أقاليم رطوبة وفقاً لقيمة P-E (محمدين ، ٢٠٠١م ، ص٢٢)

على النحو التالي :

الرمز	الإقليم الرطوبي	النبات	مؤشر P/E
A	مطر Rian	غابات مطيرة Rianforset	١٢٨ فأعلى
B	رطب Humid	غابات Forest	١٢٧ - ٦٤
C	شبه رطب Subhumid	أراضي حشائش Grassland	٦٣ - ٣٢
D	شبه جاف Semiarid	حشائش فقيرة Steppe	٣١ - ١٦
E	جاف Arid	صحراء Desert	أقل من ١٦

ثم قام ثورنثويت بتعديل تصنيفه، وكان أهم تعديل له في عام ١٩٤٨م؛ حيث عارض فكرة التصنيف المناخي على أساس الحرارة والساقط وتوزيعها الفصلي، والتي سبق واعتمد عليها في تصنيفه الأول، واقترح تصنيفاً آخر يقوم على أساس عملية البخر نتح الأقصى المحتمل Potential Evapotranspiration (البنا ، ١٩٧٠م ، ص ١٨٥)، فكانت القاعدة المعدلة على النحو التالي:

$$PE = 1.6 \left(\frac{10T}{I} \right)^a$$

حيث أن :

$P-E$ = البخر - نتح الأقصى المحتمل .

T = متوسط درجات الحرارة الشهرية (م) .

ويحصل على قيمة I من المعادلة التالية :

$$I^2 = \sum_{n=1}^{12} \left(\frac{T}{5} \right)^{1.514}$$

$$a = 0.000000675I^3 - 0.0000771I^2 + 0.01792I + 0.49239$$

ومن هذه القاعدة يستخرج مؤشر الرطوبة (IM) عن طريق القاعدة التالية :

$$Im = 100 \left(\frac{P - 1}{PE} \right)$$

حيث أن :

P = متوسط الأمطار السنوية (بوصات) .

PE = البخر نتح الأقصى .

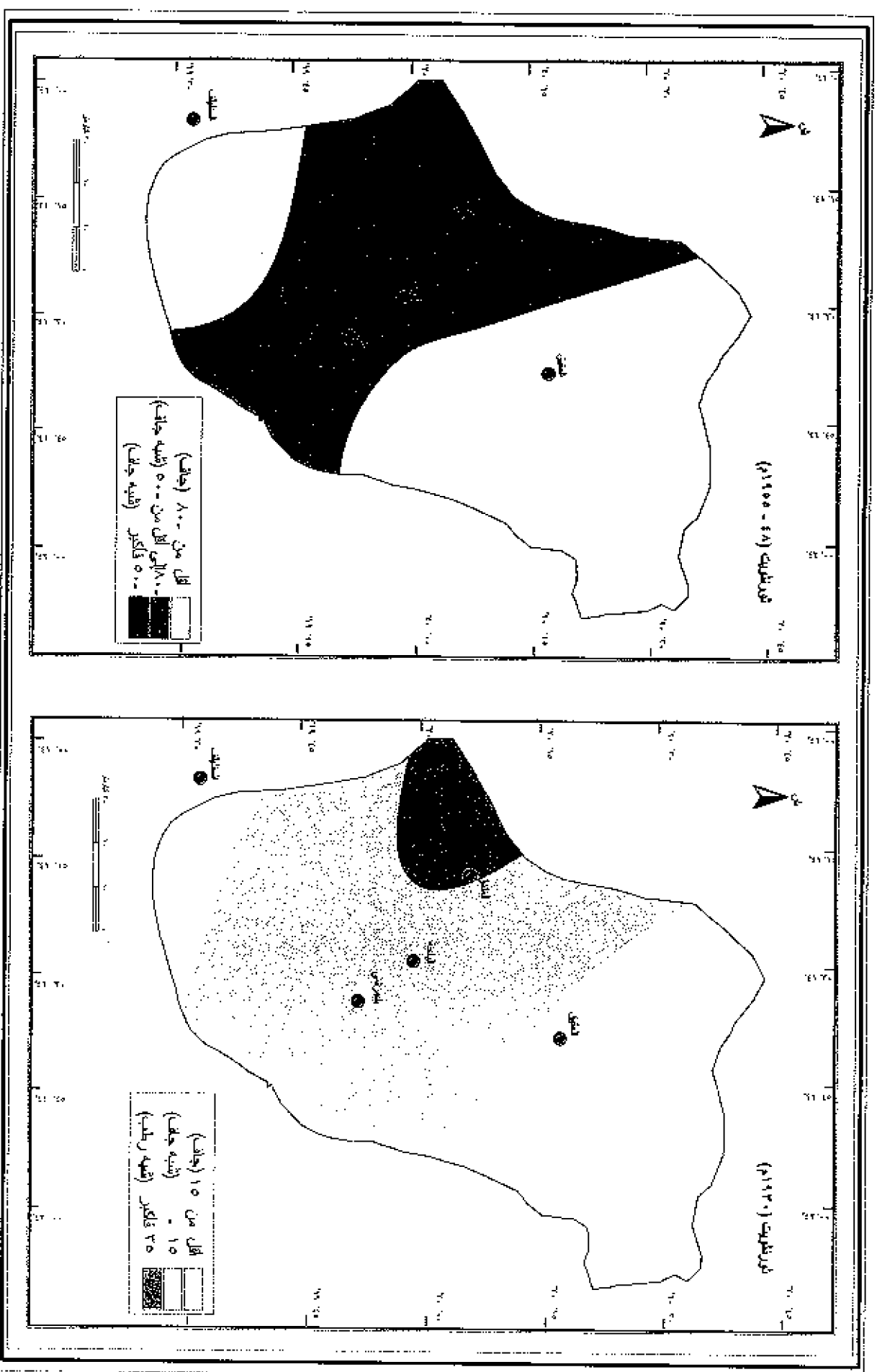
وتتدرج الأقاليم التي ميزها ثورنثويت حسب هذه القاعدة ما بين الرطب والجاف

(Mather, 1974, pp114) على النحو التالي :

الرمز	نوع المناخ	المؤشر الرطوبي Im
A	مطير	١٠٠ فأكثر
B	رطب ويضم كل من : B4	٨٠ - ١٠٠
	B3	٦٠ ~ ٨٠
	B2	٤٠ - ٦٠
	B1	٢٠ - ٤٠
C2	شبه رطب يميل للرطب	٢٠ - صفر
C1	شبه رطب يميل للجاف	(٣٣,٣ -) - (صفر)
D	شبه جاف	(٢٣,٣ -) - (٦٦,٧ -)
E	جاف	(٦٦,٧ -) - (١٠٠ -)

ويظهر من تطبيق قاعدة ثورنثويت الأولى (١٩٣١م) على منطقة الباحة ومن خلال الجدول (١-٤) والشكل (٤-٤) نجد أن القاعدة أبرزت ثلاثة أقاليم مناخية، يمثل إقليمان منها في المرتفعات الجبلية؛ حيث يظهر الإقليم شبه الجاف D في محطتي بلجرشي والباحة والإقليم شبه الرطب C في محطة المندق، بينما يظهر الإقليم الجاف E في محطتي العقيق والمظيلف ، أما القاعدة الثانية لثورنثويت (١٩٤٨م) فتظهر إقليمين في منطقة الباحة، حيث يتبين من الجدول (١-٤) والشكل (٤-٤) أن الإقليم شبه الجاف D يتمثل في محطات المرتفعات الجبلية في المندق والباحة وبلجرشي، والإقليم الجاف E يتمثل في محطتي العقيق في المنحدرات الشرقية والمظيلف في منطقة الساحل .

ويلاحظ من خلال الشكل (٤-٤) أن محطة المندق تدخل ضمن نطاق المناخ شبه الجاف الأقرب للرطب، بينما بقية المحطات الجبلية تقع ضمن المناخ شبه الجاف الأقرب للجاف، وكذلك يتمثل في محطة العقيق المناخ الجاف الأقرب من شبه الجاف، بينما تصل محطة المظيلف إلى أعلى الإقليم الجاف .



المصدر: إعداد الباحثة انطلاقاً على

١ - وزارة الشؤون الاقتصادية - مخططة التنمية الاقتصادية (١٩٦٩-٢٠٠٣ م) - المخططة الوطنية

٢ - مخططة التنمية الاقتصادية - وزارة الشؤون الاقتصادية (١٩٦٩-٢٠٠٣ م) - المخططة الوطنية

وبالتالي فإن القاعدة الأولى قد صفت المنطقة إلى ثلاث أقاليم شبه رطب C ، وشبه جاف D والجاف E، بينما القاعدة الثانية صفت المنطقة إلى إقليمين شبه الجاف D والجاف E، فقد أظهرت نتائج تطبيق على واقع المنطقة، وبالأخص القاعدة الأولى، والتي قد تكون أكثر دقة من حيث تصنيفها.

نجد من خلال تطبيق قاعدتي ثورنثويت على منطقة الباحة بأنها تصنف غالبية المنطقة ضمن الإقليم شبه الجاف D والجاف E، كما أن كلا القاعدتين قد أظهرتا نتائج متشابهة إضافة إلى تشابههما مع بقية القواعد الأخرى السالف ذكرها، ورغم النقد الذي أثير حول تصنيف ثورنثويت فقد اعتبر جن هو تشانج أن معادلة ثورنثويت قد أثرت عن نتائج جيدة في أمريكا الشمالية؛ حيث استبطلت المعادلة ، ولكن في بقية أنحاء العالم ، فقد سجل نجاحاً أقل ووفقاً لـ تشانج (Chang,J.1968,P150) فإن من أهم عيوب معادلة ثورنثويت ما يلي :

- ١- إن عنصر الحرارة ليس مؤشراً جيداً للطاقة المتاحة للبحر - نتح .
 - ٢- عدم النطاق الزمني مع البيانات المسجلة للبحر - نتح من حيث الوقت من السنة .
 - ٣- اعتمدت معادلة ثورنثويت على أن البحر - نتح يتوقف عندما تقل درجة الحرارة عند صفر، وهذا غير صحيح .
 - ٤- لم يدخل ثورنثويت عامل الرياح في حساب معادلته والرياح عامل مؤثر ومهم في ناتج النتح - بحر في بعض الجهات من العالم .
 - ٥- لم تأخذ المعادلة في اعتبارها تأثير الحركة الأفقية للهواء الحار والبارد على مجمل الحرارة.
 - ٦- إن عدداً كبيراً من الدراسات قد أظهرت أن التقديرات الناتجة عن معادلة ثورنثويت تختلف عن البيانات الفعلية الملاحظة للبحر - نتح على المدى القصير .
- ومع كل هذه الانتقادات فإن تشانج نفسه (Chang,J.,1968,P.151) يذكر بأن أسلوب ثورنثويت قد اكتسب شهرة واسعة في العالم؛ لعدد من المميزات فيه لعل من أهمها اعتماده على عنصر الحرارة، والذي يسجل في جميع محطات الرصد المناخي في العالم .

وذكر (Ahmed,B.1997,P.84) أن تصنيف ثورنثويت قد اختبر في الأساس على مناطق محدودة ذات حالة مناخية ونباتية مختلفة عن جهات كثيرة من العالم .

كذلك ويعيب البعض على تصنيف ثورنثويت أنه معقد وغير ملائم للمناطق الجافة (Henderson Sellers and Robinson, 1986, P. 210) . ومن ناحية أخرى فقد برهن آخرون على عدم ملائمة أسلوب ثورنثويت للمناطق الحارة الرطبة .

ويمكن إجمال القول بأن كلتا قاعدتي كوبن وثورنثويت قد وجدت ذات فائدة من حيث التعميم والتبسيط للأقاليم المناخية في عدة مناطق من العالم .

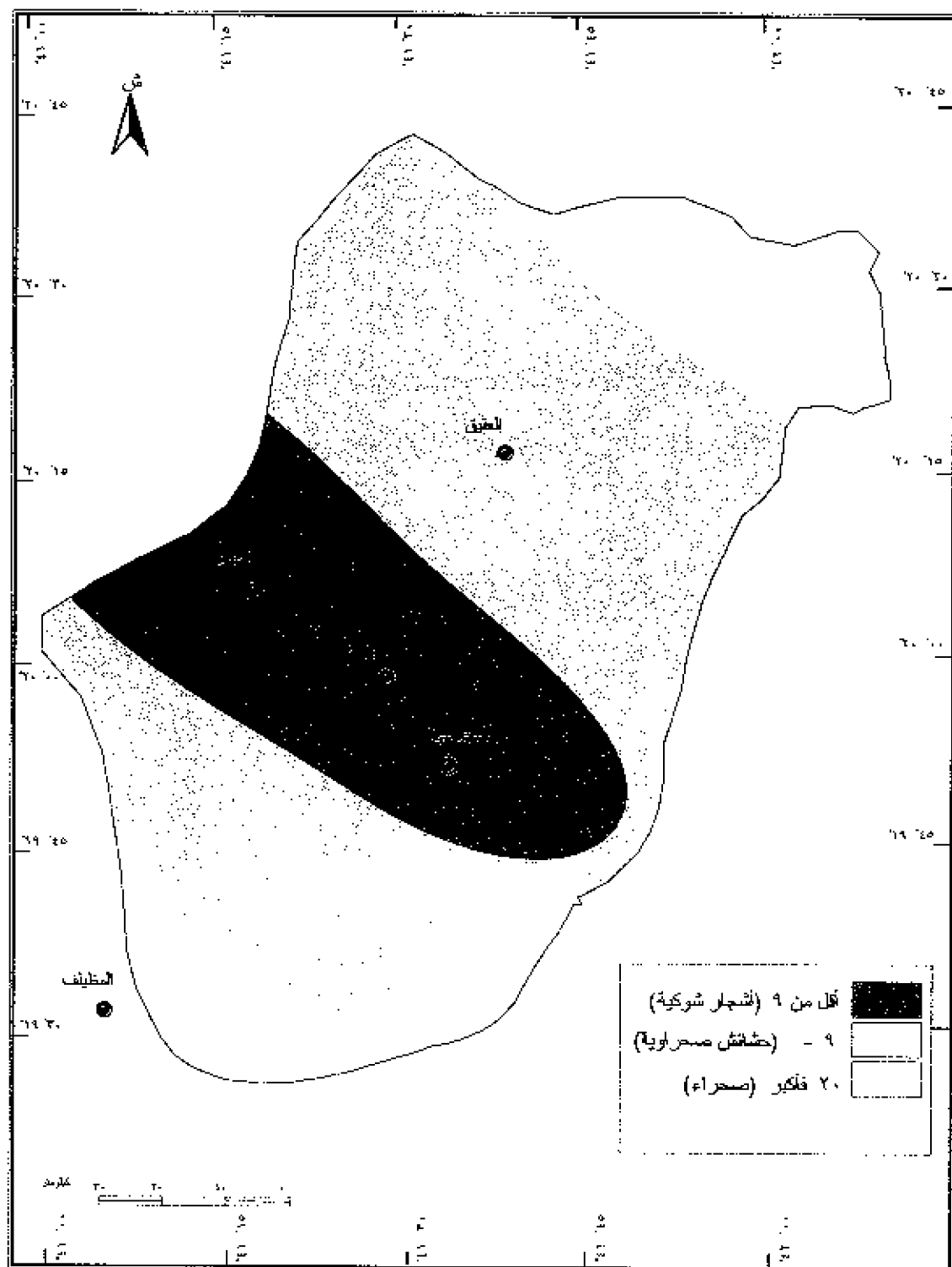
ورغم أن ثورنثويت يعتبر متفوقاً على كوبن في العديد من الجوانب أن له العديد من العيوب والإخفاقات . وبالرجوع إلى باري وتشورلي (Barry, R.G. Chorley,1977) وأوليفر (1981) فإن قاعدة ثورنثويت (48-1995م) ليست ناجحة تماماً في المناطق المدارية والمناطق شبه الجافة .

ويذكر أحمد (Ahmad, 1982) أنه في المناطق التي تزيد معدلات حرارتها السنوية عن ٢٥,٥ °م فإن القاعدة لن تعطي نتائج جيدة ، وأشار إلى النتائج غير المتسقة عند تطبيق القاعدة على مناطق مختلفة من العالم . ويقترح بروكس Brooks إدخال تعديلات على القاعدة لتؤدي نتائج أفضل .

٤-١-٥ أسلوب هولدريدج Holdridge

كتب ليسلي هولدريدج Holdridge في سنة ١٩٤٧ مقالاً عن تحديد أشكال نباتات العالم؛ من بيانات مناخية بسيطة، وكان يهدف إلى تحديد نطاقات نباتية؛ وفقاً للتأثيرات المناخية المتمثلة في عناصر الحرارة، والتساقط، والتبخير، والتساقط (Tosi,J.P.173)، ثم أقترح هولدريدج في سنة ١٩٥٩م تصنيفاً وظف فيه درجات الحرارة، ونبة التبخر، والمعدل السنوي للتساقط، وقد استخدم هولدريدج المتوسطات الشهرية للحرارة، والتي استخرج معدلها ليكون معياراً حرارياً يعرف بمبة أقاليم عرضية (نسبة إلى خط العرض)، أو أحزمة ارتفاعية (نسبة إلى الارتفاع عن مستوى سطح البحر) . وحدد هذه الأحزمة بمتواليات هندسية متناقصة، حيث استخدم مثلاً ترمز أضلاعه الثلاث إلى قيم الحرارة الحيوية هي: درجات الحرارة التي ترتفع عن الصفر المتوي، ونبة جهد

شكل (٥-٤) المؤشر الرطوبي عند هولدر دج لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣ م)



البحر - نتج ، وكمية الساقط السنوي ، وهي الحرارة التي ترتفع درجة حرارتها عن ٦ م صفر النمو الحراري، وتتلخص القاعدة في ضرب الحرارة الحيوية في ٥٨,٩٣ ويقسم الناتج على معدل الأمطار السنوي (Mather,J.1974,P.122) للخروج بمؤشر للرطوبة كما يلي :

$$Im = \frac{58.93BT}{P}$$

حيث إن :

Im = مؤشر الرطوبة .

BT = المتوسط السنوي لدرجات الحرارة الحيوية (م) .

P = متوسط الأمطار السنوية (ملمترات) .

ويتضح من الجدول (٤-١) والشكل (٤-٥) أن قاعدة هولدريدج أبرزت ثلاثة أقاليم، يحتل فيها إقليم الأشجار الشوكية منطقة المرتفعات الجبلية في منطقة الدراسة، بينما يغطي إقليم الحشائش الصحراوية الجزء الشرقي من المنطقة والواقعة فيه محطة العقيق، بينما يغطي إقليم الصحراء الجزء الغربي من المنطقة، والواقعة فيه محطة المظيلف. ويذكر أحمد (١٣٤١هـ) أنه على الرغم من أن أسلوب هولدريدج مشابه في أساسه لأسلوب ثورثويت وأنه غير منطقي وأن حدوده أكثر بساطة وأقل دقة فإن أسلوب هولدريدج قد ميز أقاليم أوسع؛ مما أبرزته القواعد الأخرى السالف ذكرها ، والتي جعلت منطقة المنحدرات الشرقية المتمثلة في العقيق والساحل الغربي المتمثل في المظيلف ضمن تصنيف واحد ، بينما أمكن من خلال أسلوب هولدريدج التفريق بين السفوح الشرقية ومنطقة الساحل الغربي .

٦.١.٤ التحليل العاملي (Factor Analysis)

يمثل التحليل العاملي أحد أهم التطبيقات الإحصائية الحديثة في مجال التصنيفات المناخية، فهو يعطي صورة أصدق لمنظور جديد للأقاليم المناخية، نظراً لموضوعيه وقلة درجة التحيز فيه، كما يبرز كأحد الأساليب الإحصائية المتقدمة لتفسير الارتباطات المتعددة بين مجموعة كبيرة من المتغيرات ذات طبيعة معقدة؛ ليتم الوصول من خلال ذلك إلى تحديد العوامل المشتركة بين هذه المتغيرات،

والتي تصف العلاقة بين هذه المتغيرات، وتفسرها، وللتحليل العملي عموماً ثلاث وظائف (Shaw, 1988, p. 273-275) هي :

- ١ - إنتاج بيانات مستجدة من البيانات الأصلية؛ لكي تستخدم كمغيرات جديدة في تحليلات تالية .
- ٢ - تقليص عدد المتغيرات تحت الاستقصاء .
- ٣ - محاولة تفسيرية للتعرف على مجموعات المتغيرات المترابطة ، وهو ما يستخدمه معظم الجغرافيين .

وترجع الأصول الحساية للتحليل العملي إلى أفكار كارل بيرمون، ثم طبقها تشارلز سبرمان في مجال علم النفس التطبيقي؛ مما جعل الكثيرين يربطون نشأة هذا التحليل بعلم النفس التطبيقي ، إلا أنه انتشر استخدامه في بقية ميادين العلم كأداة رئيسة في البحث العلمي .

وبدأ أسلوب التحليل العملي أولاً بحساب الارتباط المتعدد بين المتغيرات ، ومن خلال مصفوفة الارتباط الناشئة يتم اختيار العلاقة بين المتغيرات في المصفوفة أو بين الحالات التي تشكل صفوف المصفوفة، والخطوة التالية هي باستكشاف احتمالات تقليص البيانات واختزالها عن طريق تكوين مجموعة جديدة من المتغيرات اعتماداً على العلاقات المتبادلة في مصفوفة الارتباط، وذلك يتم تحت فرضية المتغير الأصلي متأثر بمجددات مختلفة، والخطوة الأخيرة في التحليل العملي هي لاستغلال البيانات في البحث عن عوامل تفسيرية، وذلك يتم عن طريق ما يعرف بتدوير العوامل ، ويهدف تدوير العوامل إلى إعادة توزيع تشعبات المتغيرات على العوامل حتى لا تسقطب العوامل الأولى على أكبر قدر من التشعبات ، وعادة ما يفسر العامل الأول معظم التباينات، يليه العامل الثاني في الأهمية ومن ثم بقية العوامل المستخلصة بعد الانتهاء من التدوير.

وقد قام عدد كبير من الجغرافيين باستخدامه في تحليل المتغيرات الجغرافية والمناخية ومن هؤلاء ستينر (Steiner) وكان أول من طبق هذا الأسلوب على مناخ الولايات المتحدة ، كما طبقه مكبول (McBoyle, 1973) على مناخ أستراليا ، وكذلك طبقه رسل ومور (Russel & Moore, 1976) على مناخ إفريقيا وأستراليا - كذلك استخدمه أحمد (Ahmed, 1982)

على مناخ السودان ، وعلى مناخ المملكة العربية السعودية عام (١٩٩٣) ، كما استخدمه الجراش عام (١٩٨٤) على مناخ المملكة العربية السعودية .

وتهدف جميع هذه الدراسات التي استخدمت هذا الأسلوب إلى تلخيص المتغيرات العديدة Variables في عدد محدود من العوامل Factors تفسر التباين والاختلاف بين البيانات .

ولقد تم استخدام هذا الأسلوب الإحصائي المتقدم في هذه الدراسة لتحليل البيانات على مناخ منطقة الباحة، حيث طبق ذلك على المحطات المناخية والبالغ عددها خمس محطات وقد مرت عملية التحليل العاملي بعدة مراحل هي :

١- إدخال عدد كبير من المتغيرات (٣٦ متغيراً) يوضحها الجدول التالي :-

جدول (٢.١) المتغيرات الداخلة في عملية التحليل العاملي والتحليل العنقودي

م	اسم المتغير	م	اسم المتغير	م	اسم المتغير
١	الرطوبة في فصل الربيع	١٣	درجة الحرارة في فصل الصيف	٢٥	المطر في فصل الصيف
٢	الرطوبة الصغرى	١٤	مجموع المطر السنوي	٢٦	الإشعاع الشمسي في فصل الخريف
٣	المتوسط السنوي للرطوبة	١٥	المتوسط السنوي لدرجة الحرارة	٢٧	الإشعاع الشمسي في فصل الربيع
٤	الرطوبة العظمى	١٦	درجة الحرارة الصغرى	٢٨	متوسط الإشعاع الشمسي
٥	الرطوبة في فصل الشتاء	١٧	المطر في فصل الربيع	٢٩	الإشعاع الشمسي في فصل الشتاء
٦	الرطوبة في فصل الصيف	١٨	درجة الحرارة في فصل الخريف	٣٠	الإشعاع الشمسي في فصل الصيف
٧	متوسط سرعة الرياح في فصل الربيع	١٩	درجة الحرارة العظمى	٣١	الماء الحراري
٨	متوسط سرعة الرياح في فصل الشتاء	٢٠	درجة الحرارة في فصل الربيع	٣٢	التبخير السنوي
٩	المتوسط السنوي لسرعة الرياح	٢١	درجة الحرارة في فصل الشتاء	٣٣	التبخير في فصل الشتاء
١٠	متوسط سرعة الرياح في فصل الخريف	٢٢	الارتفاع	٣٤	التبخير في فصل الربيع
١١	الرطوبة في فصل الخريف	٢٣	المطر في فصل الشتاء	٣٥	التبخير في فصل الصيف
١٢	متوسط سرعة الرياح في فصل الصيف	٢٤	المطر في فصل الخريف	٣٦	التبخير في فصل الخريف

٢- استبعاد بعض المتغيرات من التحليل العاملي ؛ إذ لا تتوفر قيم لهذه المتغيرات في المحطات الخمس جميعاً مثل: ساعات الإشعاع الشمسي .

٣- استبعاد محطتي المخواة والأجاعدة من عملية التحليل؛ حيث إنهما لا تحتويان إلا على بيانات المطر .

٤- عمل مصفوفة معامل الارتباط بين المتغيرات .

- ٤- عمل مصفوفة معامل الارتباط بين المتغيرات .
 - ٥- استباط عدد العوامل بثلاثة عوامل تفسر أكثر من ٩٩% من تباين البيانات .
 - ٦- دراسة قيم تشبع المتغيرات Loading على العوامل، وكلما زادت قيم التشبع عن ٠,٥ دل ذلك تأثير العامل بهذا المتغير .
 - ٧- ترتيب العوامل حسب أهميتها وقيمة الجذر الكامن والتباين الخاصة بكل منها .
- ويوضح الجدول التالي مصفوفة معامل الارتباط .

ومن خلال الجدول السابق يتضح أن هناك ثلاثة عوامل على النحو التالي :

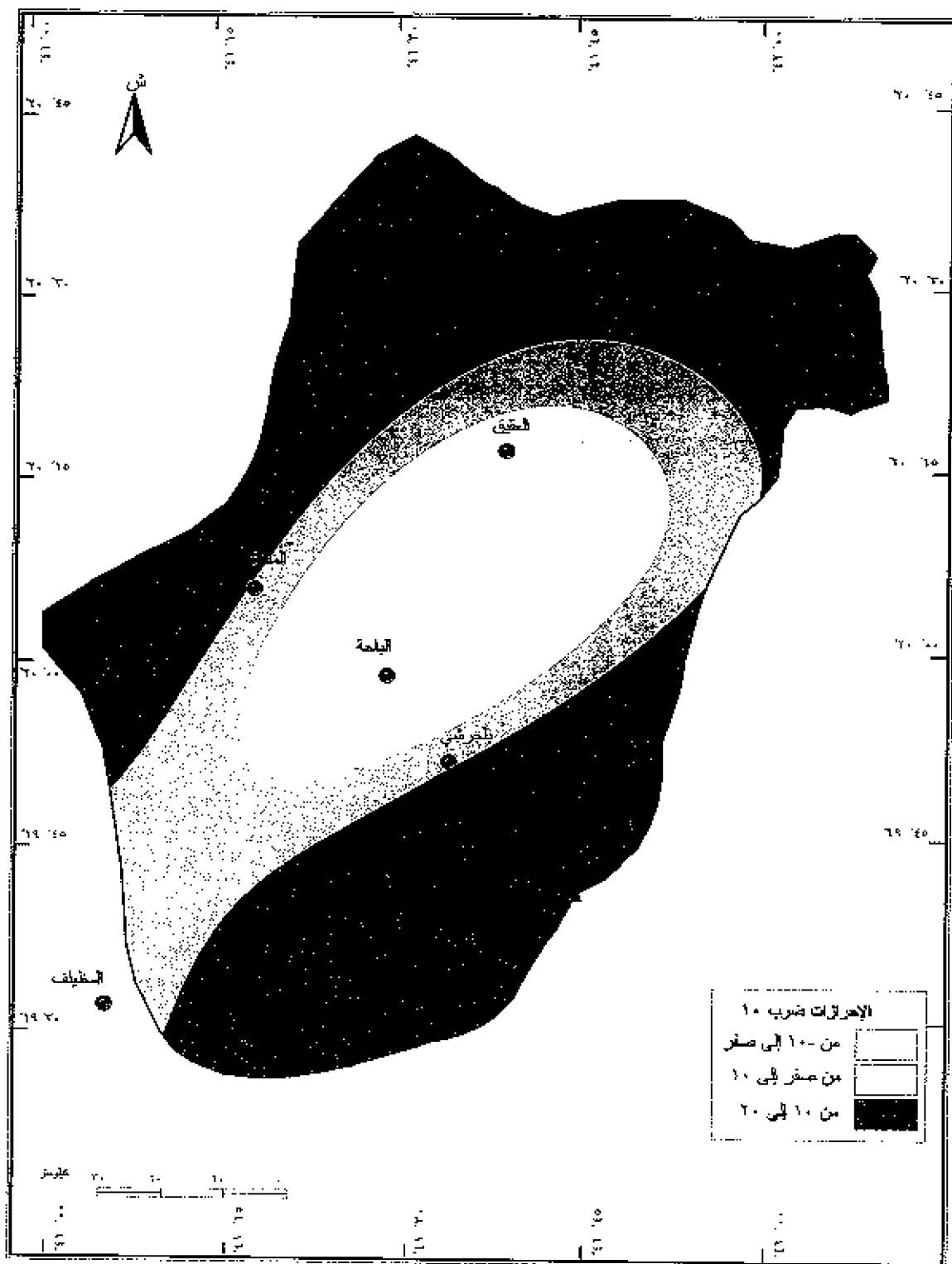
العامل الأول :

بلغت مساهمة التباين لهذا العامل ٣٩,٧% من مجمل التباين ، وتجيء محولات هذا العامل أربعة عشر متغيراً، وهى على الترتيب حسب قيم تشبعها (درجة الرطوبة الصغرى ، الرطوبة في الربيع ، المتوسط السنوي للرطوبة ، الرطوبة في الشتاء ، درجة الرطوبة العظمى ، الرطوبة في الصيف، متوسط سرعة الرياح في الشتاء ، متوسط سرعة الرياح في الربيع ، المتوسط السنوي لسرعة الرياح ، متوسط سرعة الرياح في الخريف، الرطوبة في الخريف ، التبخر في الخريف ، متوسط سرعة الرياح في الصيف ، التبخر في الصيف .

ويتضح من خلال الجدول (٤-٣) للمصفوفة العاملية والارتباطية أن هذه العوامل ذات ارتباط وثيق فيما بينها، كما يلاحظ أن هناك بعض المتغيرات المذكورة سلفاً تشبع على العامل الأول بقيم سالبة وهذه المتغيرات هى :-

متوسط سرعة الرياح في الشتاء ، متوسط سرعة الرياح في الربيع ، المتوسط السنوي لسرعة الرياح ، متوسط سرعة الرياح في الخريف ، التبخر في الخريف ، متوسط سرعة الرياح في الصيف ، التبخر في الصيف ، وقد بلغت قيم تشبع هذه المتغيرات (-٠,٩٠ ، -٠,٩٠ ، -٠,٨٩ ، -٠,٨٨ ، -٠,٨٤ ، -٠,٧٩ ، -٠,٧٣) للمتغيرات السابقة على التوالي.

شكل (٦-٤) إحرزات المحطات العامل الأول لمحطات منطقة اليابحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



المصدر: أعداد اليابحة اعتماداً على

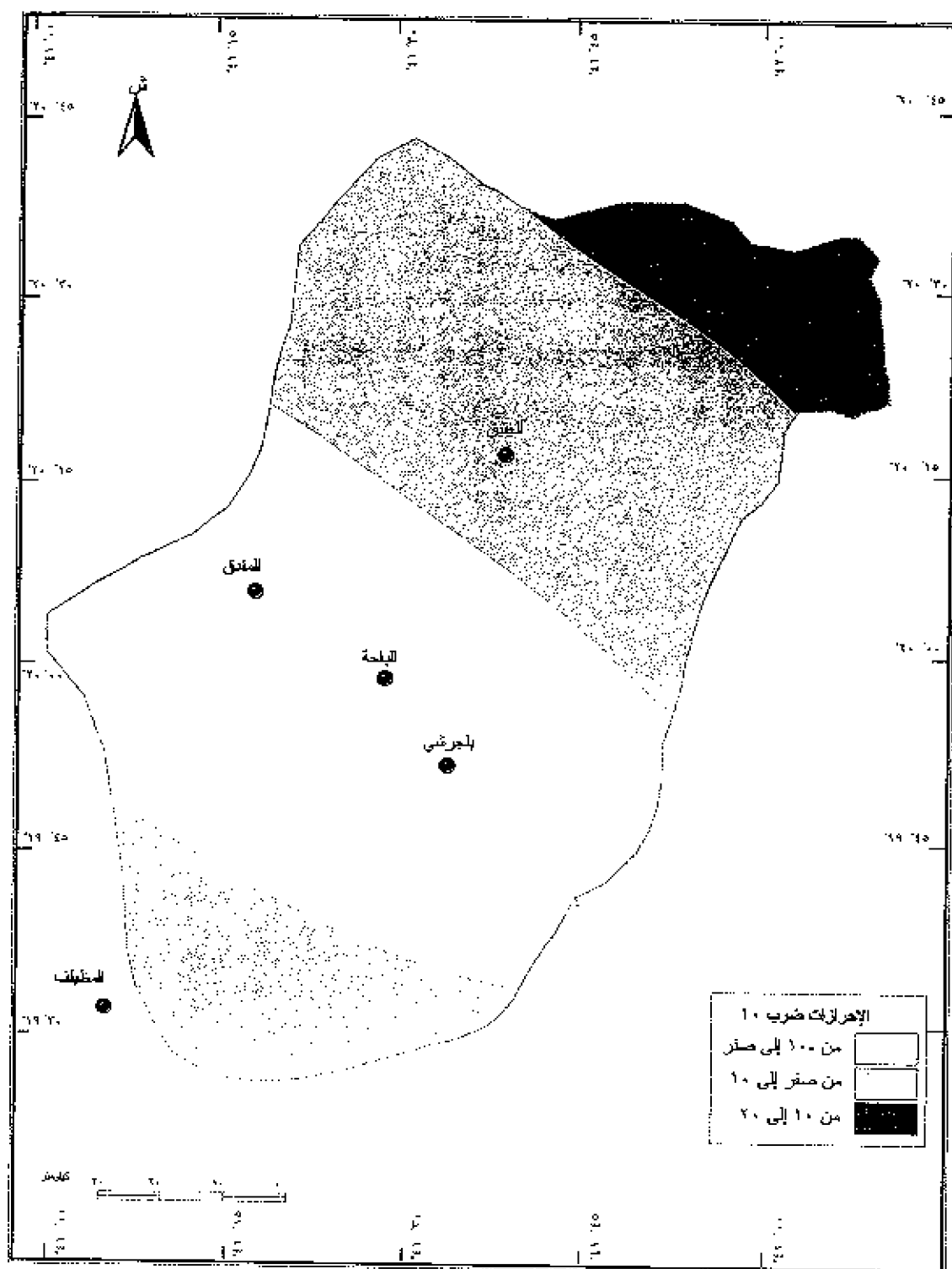
١ - وزارة مياه والكهرباء - الشبكة القومية لمسحبة (١٩٦٥-٢٠٠٣م) قنارات الهندوسية

٢ - دراسة لخدمة الأرض ومصلحة قنات، وزارة الزراعة والري، الشبكة القومية لمسحبة (١٩٨٥-٢٠٠٤م) - قنارات الشنتية

جدول (٢.٤) المصفوفة العاملية للمتغيرات المناخية بمنطقة الباحة

رقم المتغير	اسم المتغير	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	ملاحظات
١	الرطوبة الصغرى	٠,٩٩٣	٠,١٠٢	٠,٠٦٢	المتغيرات المؤثرة في العامل الأول (الرطوبة والرياح)
٢	الرطوبة في فصل الربيع	٠,٩٨٤	٠,٠٠٤	٠,٠٥١-	
٣	المتوسط السنوي للرطوبة	٠,٩٧٤	٠,٠٤٥	٠,١٧٦	
٤	الرطوبة في فصل الشتاء	٠,٩٧٢	٠,١٨٠-	٠,٠٨٥-	
٥	الرطوبة العظمى	٠,٩٦٠	٠,٠٧٧	٠,١٧٨	
٦	الرطوبة في فصل الصيف	٠,٩٤٦	٠,١٠٠	٠,٢٧٨	
٧	متوسط سرعة الرياح في فصل الشتاء	٠,٩٠٣-	٠,٤١٩-	٠,٠٧٩-	
٨	متوسط سرعة الرياح في فصل الربيع	٠,٩٠١-	٠,٣٣٣-	٠,٢٧٧-	
٩	المتوسط السنوي لسرعة الرياح	٠,٨٩٤-	٠,٣١٣-	٠,٣١٩-	
١٠	متوسط سرعة الرياح في فصل الخريف	٠,٨٨٨-	٠,٣١٣-	٠,٣٣٧-	
١١	الرطوبة في فصل الخريف	٠,٨٥٢	٠,٢٢٠	٠,٤٦٤	
١٢	التبخّر في فصل الخريف	٠,٨٤٨-	٠,٢٣٩	٠,٢٦٤	
١٣	متوسط سرعة الرياح في فصل الصيف	٠,٧٩٧-	٠,١٤١-	٠,٥٨٧-	
١٤	التبخّر في فصل الصيف	٠,٧٣٤-	٠,٦٢٦	٠,٠٩٢-	
١٥	درجة الحرارة في فصل الصيف	٠,١٦٧	٠,٩٨٤	٠,٠٣٩	المتغيرات المؤثرة في العامل الثاني (الحرارة والمطر والتبخّر)
١٦	مجموع المطر السنوي	٠,١٧٢	٠,٩٧٢-	٠,٠٢٢	
١٧	المتوسط السنوي لدرجة الحرارة	٠,٢٠١	٠,٩٦٤	٠,١٧٤	
١٨	درجة الحرارة في فصل الخريف	٠,٢٠٥	٠,٩٥٣	٠,٢٢٠	
١٩	درجة الحرارة العظمى	٠,٣٠٥	٠,٩٥٠	٠,٠٥٢	
٢٠	درجة الحرارة الصغرى	٠,٠٨١	٠,٩٤٨	٠,٢٩٨	
٢١	درجة الحرارة في فصل الربيع	٠,٢٤٠	٠,٩٤٢	٠,٢٣٥	
٢٢	درجة الحرارة في فصل الشتاء	٠,٢٤٥	٠,٩٣٩	٠,٢٤٠	
٢٣	المطر في فصل الربيع	٠,٠٣٥-	٠,٩٣٨-	٠,٢٩٦-	
٢٤	الارتفاع	٠,١٩٨-	٠,٩١٩-	٠,٣٤١-	
٢٥	المطر في فصل الشتاء	٠,٠١٥	٠,٨٨٠-	٠,٤٢٤	
٢٦	المطر في فصل الخريف	٠,٢٤٦	٠,٧٦٢-	٠,٠١٦-	
٢٧	التبخّر في فصل الربيع	٠,٢٦٦-	٠,٧٠٩	٠,٦١٤	
٢٨	التبخّر السنوي	٠,٥٧٢-	٠,٦٧٩	٠,٣١٦	
٢٩	المطر في فصل الصيف	٠,٣٣٧-	٠,٦٦٥-	٠,٦٥٧-	
٣٠	الإشعاع الشمسي في فصل الخريف	٠,٢٨٠	٠,٠٨٦-	٠,٩٤٩	المتغيرات المؤثرة في العامل الثالث (الإشعاع الشمسي)
٣١	الإشعاع الشمسي في فصل الربيع	٠,٣٧٧	٠,١٩٠	٠,٩٠٦	
٣٢	متوسط الإشعاع الشمسي	٠,٣٧١	٠,٢٢٤	٠,٨٩٨	
٣٣	الإشعاع الشمسي في فصل الشتاء	٠,٢٣٤	٠,٤٨٨	٠,٧٩١	
٣٤	الإشعاع الشمسي في فصل الصيف	٠,٥٦٢	٠,٢٧١	٠,٧٦٣	
٣٥	المدى الحراري	٠,٦٣٠	٠,٠٠٠	٠,٢٩٧-	
٣٦	التبخّر في فصل الشتاء	٠,٥٨٦-	٠,٤٣٩	٠,٦٢٤	
المجموع الكامن		١٤,٢٩	١٣,٤٦	٧,٢٨	العوامل الثلاثة تفسر ٩٧% من التباين
نسبة التباين العاملي		٣٩,٦٩	٣٧,٣٩	٢٠,٢٢	البيانات
نسبة التباين التراكمية		٣٩,٦٩	٧٧,٠٨	٩٧,٣٠	

شكل (٧-٤) إحرزات المحطات للعمل الثاني لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٢م)



١ - وزارة المياه والرياء ، المنطقة الحربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٠م) - نشرات المصروفات

٢ - هيئة إدارة المياه وسلامة البيئة، وزارة الدفاع والطيران ، المنطقة الحربية السعودية (١٩٨٥ - ٢٠٠٠م) - نشرات المنطقة

ومن المعروف أن العامل الذي يحتوي على قيم تتبع سالبة يطلق عليه عاملاً قسرياً . ومن خلال دراسة قيم تتبع المتغيرات يتضح لنا أن الانخفاض في متوسط سرعة الرياح يصاحبه زيادة قيم معدلات الرطوبة .

جدول (٤) إحصائيات المحطات بالنسبة للعوامل

المحطة	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث
بلجرشي	٠,٧٨٣	٠,٦٧-	٠,٠٥٩ -
الباحة	١,٤٤٦ -	٠,٧١-	٠,٧٧٦
المنطق	٠,٨٩٥	٠,٧٢ -	٠,١٣٣ -
العقيق	٠,٥٩٨	٠,٦٤	٠,١٥٥٨ -
المظيلف	٠,٣٦٥	١,٤٥	٠,٩٧٤

وبلاحظ من الجدول (٤-٤) والشكل (٤-٦) أن أعلى إحصائيات موجبة لهذا العامل سجلت في محطة المنطق وبلغت ٠,٨٩ ، يليها محطة بلجرشي ٠,٧٨ ، ثم محطة المظيلف فبلغت ٠,٣٦ ، في حين سجلت الإحصائيات السالبة في محطة الباحة إذ بلغت -١,٤٤ ، يليها محطة العقيق وبلغت -٠,٥٩ ، ومن الممكن أن نطلق على هذا العامل اسم مؤشر الرطوبة والرياح ؛ وذلك عند ارتفاع الرطوبة وضعف سرعة الرياح .

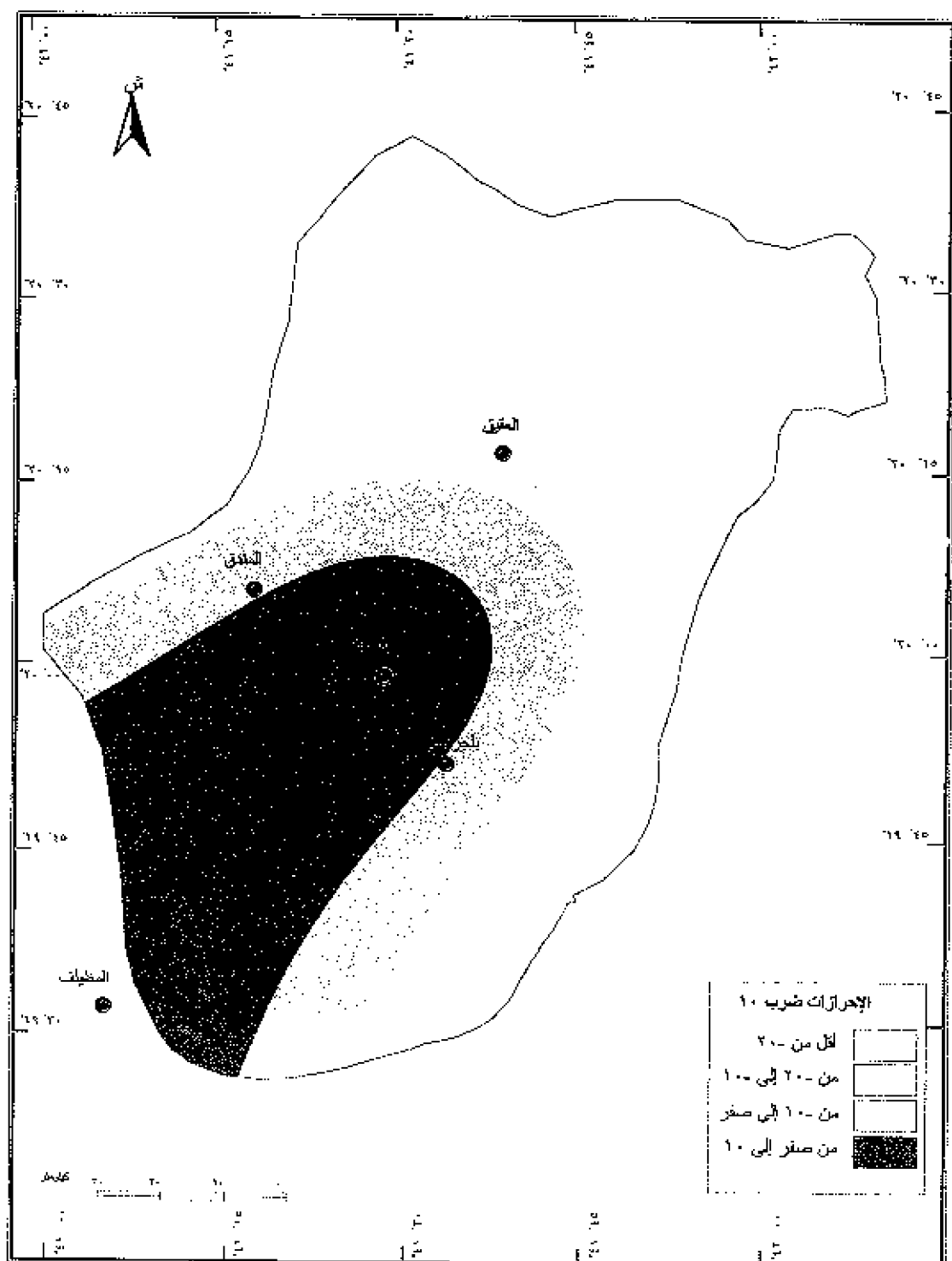
العامل الثاني :

وقد بلغت نسبة تفسير هذا العامل ٣٧,٤% من التغير ، ويمثل هذا العامل مع العامل الأول نحو ٧٧% من نسبة التباين ، وقد استقطب هذا العامل على خمسة عشر متغيراً هي حسب قيم تتبعها وهي كالتالي :

درجة الحرارة في الصيف ، مجموع المطر السنوي ، المتوسط السنوي لدرجة الحرارة ، درجة الحرارة في الخريف ، درجة الحرارة العظمى ، درجة الحرارة الصغرى ، درجة الحرارة في الربيع ، درجة الحرارة في الشتاء ، المطر في الربيع ، المنسوب ، المطر في الشتاء ، المطر في الخريف ، التبخر في الربيع ، مجموع التبخر السنوي ، المطر في الصيف .

وترتبط هذه المتغيرات بعلاقات ارتباطية قوية فيما بينها ؛ كما يتضح من الجدول (٤-٣) للمصفوفة الارتباطية والعاملية ، مع ملاحظة أن هناك بعض المتغيرات التي تتبع على العامل بقيم سالبة وهي :

شكل (٨-٤) إحرارات المحطات للعامل الثالث لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



١ - وزارة المياه والكهرباء ، المنطقة القروية الموحدة (٢٠٠٣-١٩٩٦م) قنارات الموزونجية

٢ - وزارة المياه والكهرباء وحماية البيئة ، وزارة الدفاع والعلوم ، المنطقة القروية الموحدة (١٩٨٥-٢٠٠٣م) - القنارات المنطقية

مجموع المطر السنوي ، المطر في الربيع ، المنسوب ، المطر شتاءً ، المطر خريفاً ، المطر صيفاً ، وبذلك يعد هذا العامل أيضاً عاملاً قيمياً كسلفه .

وبدراسة قيم التشعب لتغيرات هذا العامل يمكننا القول إن منطقة الباحة تتأثر فيها درجة الحرارة بالمنسوب ، إذ كلما يزيد المنسوب تنخفض درجة الحرارة، ويزيد المطر وينخفض التبخر .
ويتبين من الجدول (٤-٤) والشكل (٤-٧) أن أعلى الإحرازاات الموجبة لهذا العامل سجلت في محطة المظيلف ١,٤٥ والعقيق ٠,٦٤ ، بينما سجلت الإحرازاات السالبة لهذا العامل في بقية المحطات، وهي على التوالي المندق - ٠,٧٢ ، والباحة - ٠,٧١ ، وبلجرشي - ٠,٦٧ ، ومن الممكن أن نطلق على هذا العامل مؤشر الحرارة والمطر والتبخر .

العامل الثالث :

وتبلغ نسبة التباين العاملي لهذا العامل ٢٠,٢٢ %، أي أنه يقدر مع العاملين السابقين بنحو ٩٧% من تباين البيانات، وبالتالي فلا داعي لإضافة عوامل أخرى؛ لأنه لن يكون لها تأثير على عملية التحليل .

ويتضح من الجدول (٤-٣) أن هذا العامل قد استقطب سبعة متغيرات ، وهي على الترتيب حسب قيم تشعبها : الإشعاع الشمسي في الخريف ، الإشعاع الشمسي في الربيع ، متوسط الإشعاع الشمسي السنوي ، الإشعاع الشمسي في الشتاء ، الإشعاع الشمسي في الصيف ، المدى الحراري ، التبخر في الشتاء .

ويلاحظ أن مضرباً واحداً فقط قيمته سالبة ، وهو المدى الحراري ؛ إذ تبلغ قيمة تشعبه -٠,٦٩ ، مما يدل على أن هذا المتغير عكسي بمعنى أن أي زيادة في قيم الإشعاع الشمسي يصاحبها انخفاض في المدى الحراري ، ومن خلال الجدول (٤-٤) والشكل (٤-٨) أن أعلى الإحرازاات الموجبة لهذا العامل سجلت في محطتي المظيلف ٠,٩٧ ، والباحة ٠,٧٧ ، في حين سجلت الإحرازاات السالبة في بقية المحطات، وهي على التوالي العقيق - ٠,١٥٥ ، والمندق - ٠,١٣ ، وبلجرشي - ٠,٠٥٩ ، ومن الممكن أن نطلق على مؤشر هذا العامل الإشعاع الشمسي والانخفاض المدى الحراري والتبخر في الشتاء.

٧.١٤ التحليل العنقودي (التجميعي) Cluster Analysis

يعتبر التحليل العنقودي أسلوباً إحصائياً يتبع سلسلة إحصائية تجميعية هرمية؛ ليحسب درجة الشبه بين أفراد المجموعة، فيما يرتبط بعدد من المتغيرات؛ بهدف تصنيف الحالات المدروسة إلى

مجموعات مقارنة أو متماثلة، وهو أحد المقاييس المستخدمة لإظهار التباين الإقليمي في هذه الدراسة (إقتفاء لمنهج مكبول (McBoyle, 1973) فتؤخذ إحرارات العوامل الناتجة كمدخلات في برنامج التحليل العنقودي (التجميعي) للحصول على أقاليم مناخية .

ويذكر الجراش (٢٠٠٤م) أن أبسط تعريف للتحليل التجميعي هو ذلك الذي اقترحه "إيفرت" حيث يذكر أن التحليل التجميعي هو مجموعة من الطرق التي ينجم عنها تصنيف لمجموعة من البيانات التي هي أصلاً غير مصنفة ، كذلك يذكر الجراش بأن التحليل التجميعي يمكن وصفه على أنه عملية تقسيم عدد من الوحدات العددية أو المتغيرات على عدد أصغر من الطبقات بطريقة تجعل الوحدات العددية أو المتغيرات المتشابهة في الطبقة نفسها، وهذا التقسيم لا يكون على عدد معروف مسبقاً من الطبقات، بل نحصل عليه من قراءة البيانات التي يكشف عنها تطبيق أحد طرق التصنيف، ومن بين طرق تصنيف البيانات نجد التحليل التجميعي؛ الذي يمكن أن نستخدمه كأداة لتصنيف توزيعات الظواهر الجغرافية .

ويقوم أسلوب التحليل العنقودي على حساب المسافة Distance بين كل متغيرات المحطات المناخية، وبناءً على قيمة هذه المسافة والتي يطلق عليها أيضاً معامل التشابه يتم تقسيم المحطات المناخية إلى مجموعات تضم كل مجموعة المحطات المتشابهة، وينتج من هذه العملية الإحصائية رسم يائي شجري Dendrogram عنقودي، ويمكن اختيار الأقاليم المتنوعة منه في أي مرحلة من مراحل التجميع؛ حيث تتميز الأقاليم بفواصل في الرسم الشجري أو بطريقة اختيارية في أي مستوى في اتجاه التجميع (أحمد ، ١٩٩٣ ، ص ٣١١) .

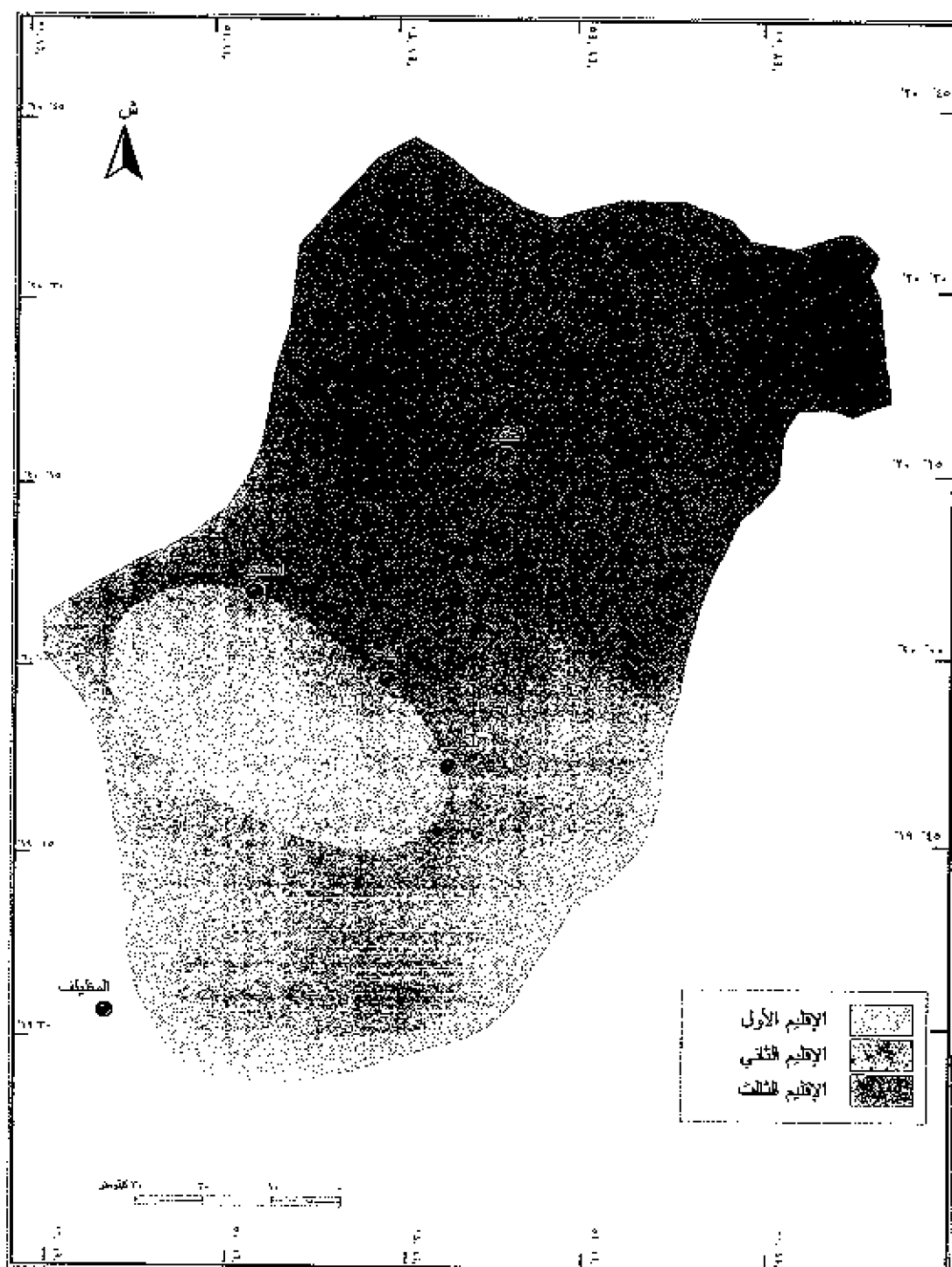
وعلى الرغم من قلة المحطات المناخية المستخدمة في هذه الدراسة إلا أن الباحثة حاولت تصنيف هذه المحطات لمجموعات متشابهة بناءً على المتغيرات التي سبق الإشارة إليها عند إجراء التحليل العاملي .

وقد تم الحصول على تجميع شجري من إحرارات العوامل على برنامج (SPSS) (الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية) ، ويوضح الجدول (٤-٥) والشكل (٤-٩) أن التحليل أخرج ثلاثة مجموعات في منطقة الدراسة تصنف كما يلي :

جدول (٥-٤) نتائج التحليل العنقودي للمحطات المناخية بمنطقة الباحة

المجموعة	الخطة
الإقليم الأول	بلجرشي
	الباحة
	المنندق
الإقليم الثاني	المظيلف
الإقليم الثالث	العقيق

شكل (٩-٤) الأقاليم المناخية الناتجة عن التحليل الحفودي (التجمعي) لمحطات منطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)



المصدر : اعداد الباحثة اعتماداً على

١ - وزارة المياه والري ، دائرة التخطيط ، خطة التنمية السبعية (١٩٧٠-١٩٨٠) ، (م. شرف الدين) الطبعة الأولى

٢ - وزارة المياه والري ، دائرة التخطيط ، خطة التنمية السبعية (١٩٨٠-١٩٩٠) ، (م. شرف الدين) الطبعة الأولى

الإقليم الأول : ويضم ثلاث محطات من الخمس، وهذه المحطات هي (بلجرشي - الباحة - المنطق) وتتم هذه المحطات بمات متشابهة من حيث درجة الحرارة، والرطوبة، وكمية الإشعاع الشمي، كما أن هذه المحطات الثلاث يبلغ منسوبها ٢٠٠٠م فأكثر لكل منها على حده، ولا غرو أن تقارب المنسوب والقرب الجغرافي بين هذه المحطات الثلاث جعلها تتم بمات مناخية متشابهة

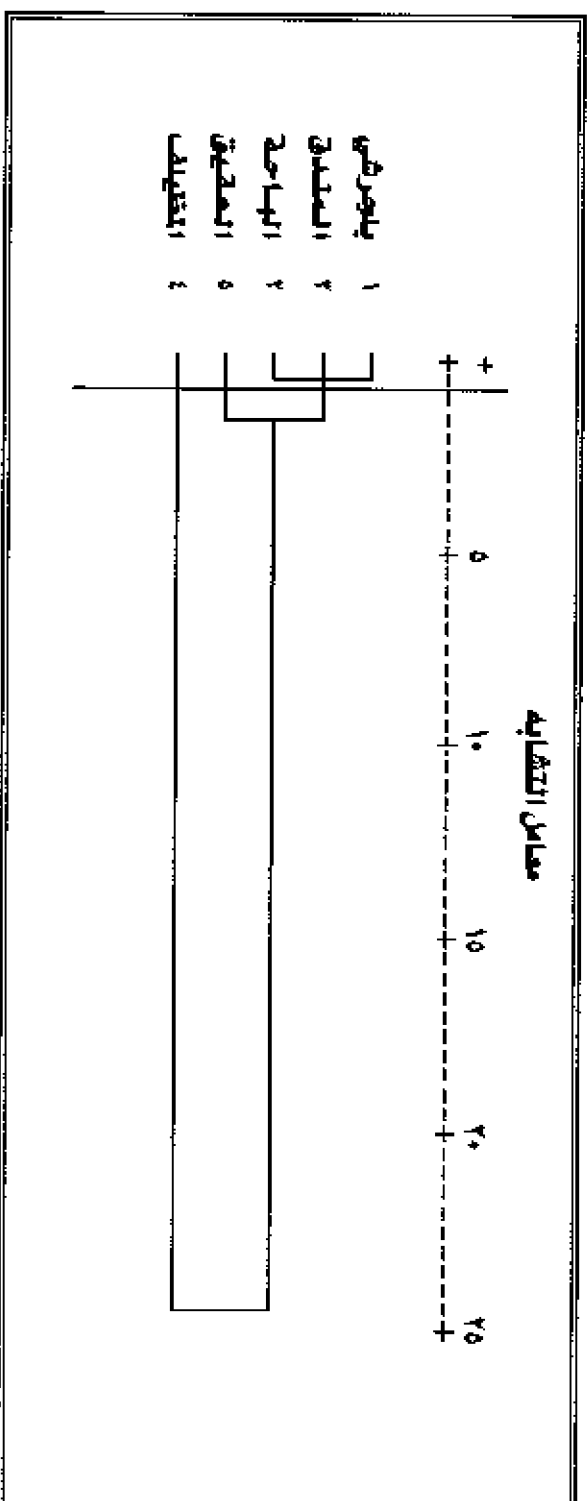
الإقليم الثاني : ويضم محطة واحدة فقط ، هي محطة المظيلف، التي يبلغ منسوبها خمسين متراً ونيف فوق مستوى سطح البحر، وهو ما جعلها تتم بارتفاع درجة حرارتها نسبياً مقارنة ببقية المحطات ، كما أنها أقل محطات المنطقة مطراً ، وربما يكون قلة المنسوب ذي تأثير على قلة المطر في هذه المحطة .

الإقليم الثالث : يضم محطة العقيق فقط ، وهذه المحطة تتم بمحائص مناخية تميزها عن بقية المحطات؛ إذ يبلغ منسوبها نحو ١٦٥٠ متراً ، وتتم باعتدال درجة الحرارة الفصلية والسوية، وتسقط عليها كمية أمطار متوسطة، وتتم بانخفاض درجة الرطوبة .

ومما سبق نجد أن منطقة الدراسة تضم ثلاثة أقاليم؛ في الإقليم الأول ثلاث محطات تتشابه فيما بينها من حيث الموقع، وطبيعة الطح، والارتفاع، ومن حيث درجة الحرارة، وكمية الأمطار المتساقطة ، ويختلف هذا الإقليم عن الإقليم الثاني: المتمثل في محطة المظيلف، الواقعة في منطقة الساحل؛ وذلك من حيث الموقع، والارتفاع، وطبيعة الطح، ودرجة الحرارة، وكمية الأمطار ، ويكاد يفرد هذا الإقليم بمحائص طبيعية عن بقية أقاليم المنطقة ، بينما يقرب الإقليم الثالث والمتمثل في محطة العقيق الواقعة على المنحدرات الشرقية من الإقليم الأول فيما يتعلق بالارتفاع وبدرجة الحرارة، والرطوبة، وكمية الأمطار .

ومن خلال ما ذكر نجد أن المنطقة قد صنفت إلى أقاليم مناخية باستخدام الأساليب التقليدية والتي تتشابه في مجملها؛ فجاءت قاعدة ديمارتون بتصنيف للمنطقة إلى (إقليمين: المناخ الرطب في المحطات الجبلية والإقليم الجاف في بقية المحطات، وكذلك جاءت قاعدة كوبن وتريوارثا متطابقتين، كما جاءت نتائجهما متفقة؛ من حيث وجود إقليمين مناخيين ؛ وهما المناخ شبه الجاف في المرتفعات الجبلية والمناخ الصحراوي الجاف في بقية أراضي منطقة الدراسة . أما قاعدة ثورنثويت فقد صنف المنطقة إلى ثلاث أقاليم هي : الأقليم شبه الرطب C في محطة المنطق، والإقليم شبه الجاف D في محطتي بلجرشي والباحة، بينما يظهر الإقليم الجاف E في محطتي العقيق والمظيلف أما

شكل (١٠-٤) التحليل الهيكلي (التجميعي) للمحطات النائية بمنطقة الباحة



القاعدة الثانية فتظهر إقليمين في منطقة الباحة هما : الإقليم شبه الجاف D ، ويمثل في المخطات الجبلية ، والإقليم الجاف في بقية محطات المنطقة .

وترى الباحثة أن قاعدة ثورنثويت الأولى (1931م) قد أظهرت نتائج تنطبق على واقع المنطقة والتي قد تكون أكثر دقة من حيث التصنيف ، كما أبرزت قاعدة هولدر دج ثلاثة أقاليم؛ يمثل فيها إقليم الأشجار الشوكية منطقة المرتفعات الجبلية، بينما يغطي إقليم الحشائش الصحراوية المنطقة الشرقية من منطقة الدراسة، أما إقليم الصحراء فيغطي المنطقة الغربية .

والملاحظ أنه بالرغم من أهمية تلك الأساليب في إعطائها تصنيفات مناخية للمنطقة إلا أنها لم تمثل المنطقة تمثيلاً صحيحاً، ولا تتفق مع واقعها؛ فكانت تلك الأساليب في مجملها متشابهة وأكثر بساطة وعمومية وأقل دقة، وجاءت بعضها متطابقة فلم تأت بجديد؛ حيث اعتمدت تلك الأساليب على المتوسط السنوي لدرجة الحرارة، وكمية التساقط ؛ فلم تكن قادرة على إيانة الفوارق المناخية بين أجزاء منطقة الدراسة ، بينما نجد أن أسلوب التحليل العاملي والعنقودي قد أظهر نتائج هي أقرب لتمثيل واقع المنطقة؛ حيث اعتمد التحليل فيهما على جميع عناصر المناخ التي من خلالها ظهرت الفوارق ؛ فجاءت الأقاليم منطقية متعددة بصورة أفضل مما أبرزته الأساليب التقليدية في التصنيف، ويرى (Ahmed,B.1997,P.84) بأن التحليل العاملي والعنقودي لهما حسناهما مقارنة بأساليب التصنيفات المناخية المعروفة لكوين وثورنثويت وتريوارثا، إلا أنه يرى بأنه ليس هناك حل مثالي في التصنيفات المناخية .

الفصل الخامس

الخاتمة

١-٥ : النتائج .

٢-٥ : التوصيات .

٥- الخاتمة :

تناولت هذه الدراسة المكونة من خمس فصول المناخ في منطقة الباحة الإدارية؛ حيث اقتصر الفصل الأول: على مقدمة البحث، وإجراءاته المنهجية، كما تناول الفصل الثاني: دراسة منطقة الباحة الإدارية، وعرض المظاهر الطبيعية بها، بينما اشتمل الفصل الثالث: على دراسة العوامل المؤثرة في مناخ المملكة العربية السعودية وفي مناخ منطقة الدراسة، ثم دراسة وتحليل العناصر المناخية الرئيسة لمنطقة الدراسة، ثم طبقت في الفصل الرابع أشهر التصنيفات المناخية؛ وذلك لتصنيف منطقة الدراسة مناخياً، وبالتالي التعرف على المناخ السائد في المنطقة، وتقسيمها إلى أقاليم مناخية، والذي تمت معرفته من خلال عرض الفصول السابقة. ومن هذه الدراسة أمكن الخروج ببعض النتائج، واقتراح بعض التوصيات.

١.٥ : النتائج التي توصلت إليها الدراسة :

- ١- تعرض منطقة الباحة الإدارية إلى كمية إشعاع شمسي أكبر مقارنة بمناطق في المملكة؛ يبلغ أقلها في المحطات الجبلية، والتي يزيد ارتفاعها على ٢٠٠٠ م.
- ٢- تتميز منطقة الباحة الإدارية بالاعتدال في الحرارة عموماً، وبالتدرج الحراري، حيث تبلغ درجات الحرارة أعلاها في الغرب نحو الفوح الغربية من منطقة الساحل، وأدناها في المنطقة الوسطى؛ حيث المرتفعات الجبلية وأوسطها في الشرق؛ حيث المنحدرات الشرقية، وانعكس ذلك على التبخر بنفس هذه المستويات.
- ٣- تتباين معدلات سرعات الرياح في منطقة الباحة الإدارية؛ فنجد أنها تبلغ أقصاها في محطتي الباحة في المنطقة الجبلية والعقيق في المنحدرات الشرقية، تليها بقية المحطات الجبلية، ثم تبلغ أدناها في محطة المظيلف؛ الواقعة في منطقة الساحل.
- ٤- تسود الرياح الجنوبية الغربية في جميع محطات منطقة الباحة الإدارية في فصل الشتاء والربيع، بينما تسود الرياح الشمالية الشرقية المحطات الجبلية في فصلي الصيف والخريف، والرياح الشمالية الغربية في محطة العقيق في فصل الصيف، والرياح الشرقية في فصل الخريف.
- ٥- تسهم الأمطار في منطقة الباحة الإدارية بالتذبذب العالي، وتباين فيها مكانياً وزمانياً بين محطات المنطقة، ويظهر أثر الارتفاع وظل المطر في ذلك التباين.

- ٦- يرتفع معدل الرطوبة النسبية في المحطات الجبلية في منطقة الساحل في منطقة الباحة الإدارية، بينما تقل على المنحدرات الشرقية .
- ٧- أظهر تصنيف ديمارتون إقليمين مناخيين في منطقة الباحة الإدارية هما : الإقليم الرطب ويتركز في المناطق الجبلية في المنطقة، والإقليم الجاف ويتركز في المنحدرات الشرقية، ومنطقة الساحل .
- ٨- جاءت نتائج قاعدتي كوبن وثريروارثا متفقة من حيث: وجود إقليمين مناخيين هما إقليم المناخ شبه الجاف الحشائش المدارية BSh ، وإقليم المناخ الصحراوي الجاف BWh ؛ حيث يغطي إقليم مناخ الحشائش المدارية BSh المحطات الجبلية ، بينما يغطي إقليم المناخ الصحراوي الحار BWh محطتي العقيق والمظيلف .
- ٩- أظهرت قاعدة ثورنثويت الأولى (١٩٣١م) على منطقة الباحة الإدارية ثلاثة أقاليم مناخية؛ يتمثل إقليمان منها في المرتفعات الجبلية ؛ حيث يظهر الإقليم شبه الجاف D في محطتي بلجرشي والباحة ، والإقليم شبه الرطب C في محطة المنطق، بينما يظهر الإقليم الجاف E في محطتي العقيق والمظيلف . بينما أظهرت القاعدة الثانية لثورنثويت (١٩٤٨م) إقليمين في المنطقة، حيث يتمثل الإقليم الأول شبه الجاف D في محطات المرتفعات الجبلية، والإقليم الجاف E في محطتي المنحدرات الشرقية والمظيلف في الساحل .
- ١٠- أبرزت قاعدة هولدريدج في منطقة الباحة الإدارية ثلاثة أقاليم ؛ يتمثل إقليم الأشجار الشوكية في منطقة المرتفعات ، بينما يغطي إقليم الحشائش الصحراوية السفوح الشرقية الواقعة فيها محطة العقيق، ويغطي إقليم الصحراء منطقة الساحل حيث محطة المظيلف .
- ١١- أظهر تطبيق أسلوب التحليل العاملي على منطقة الباحة الإدارية ثلاثة عوامل؛ فمرت في مجملها ٩٧% من جملة التغير وهي : مؤشر الرطوبة والرياح؛ حيث بلغت نسبة التباين العاملي لهذا العامل ٣٩,٧%، ومؤشر الحرارة ، والمطر ، والتبخر حيث بلغت نسبة تفسير هذا العامل ٣٧,٤%، ومؤشر الإشعاع الشمسي؛ حيث بلغت نسبة التباين العاملي لهذا العامل ٢٠,٢٢% .
- ١٢- أظهر تطبيق أسلوب التحليل العنقودي على منطقة الباحة الإدارية ثلاثة أقاليم مناخية حيث يضم الإقليم الأول ثلاث محطات جبلية ، تتشابه من حيث درجات الحرارة، والرطوبة ،

وكمية الإشعاع الشمسي، والتبخر، ويضم الإقليم الثاني محطة واحدة؛ وهي محطة المظيلف الواقعة في منطقة الساحل ، ويضم الإقليم الثالث محطة العقيق في المنحدرات الشرقية .

١٣ - أبرز التحليل العاملي والعنقودي لمنطقة الباحة الإدارية نتائج إيجابية ؛ حيث أبرز أقاليم منطقية متعددة بصورة أفضل مما أبرزته الأساليب التقليدية .

٢.٥ : التوصيات

خرجت الدراسة الحالية بعدد من التوصيات من أهمها :

١ - ضرورة اختيار مواقع محطات الأرصاد بعناية كبيرة، ومراعاة الظروف المحيطة بكل محطة ، ومراعاة ارتفاعها عن سطح الأرض؛ وفقا لما تتطلبه ظروف الموقع، واعتماداً على الأسس العلمية ؛ حتى تكون بيانات الرصد دقيقة .

٢ - إنشاء العديد من المحطات المناخية في مواقع موزعة بإحكام في منطقة الباحة، وخاصة في المنحدرات الشرقية، وفي السفوح الغربية، ومنطقة الساحل؛ نظراً لأهمية المنطقة من الناحية السياحية ، وثرء المنطقة بشبكة من المحطات المطرية لتغطية الشاملة .

٣ - الاهتمام والمتابعة من قبل وزارة المياه والكهرباء بمحطات الرصد المناخي في المنطقة، وصيانتها، وحمايتها، والاهتمام برصد جميع العناصر المناخية بدقة وانتظام، على غرار ما هي عليه المحطات المناخية التابعة لمصلحة الأرصاد وحماية البيئة، والتي تتميز بدقة بياناتها واكتمال أجهزتها وتطورها، والاهتمام برصد مظاهر التكاثر الأخرى كالضباب، والبرد ، والصقيع والندى، والتي تحدث باستمرار في المنطقة؛ لما لها من أهمية وأثر سلبي وإيجابي على المزروعات والأشجار المثمرة .

٤ - التنسيق بين وزارة المياه والكهرباء ومصلحة الأرصاد وحماية البيئة؛ من أجل تغطية المناطق التي لا يتوفر فيها محطات مناخية .

٥ - دعم الدراسات المناخية التفصيلية؛ التي تهتم بدراسة مساحة محدودة؛ نظراً لأهمية هذا النوع من الدراسات بالنسبة لأوجه النشاط البشري .

٦ - إنشاء محطة متكاملة للأرصاد المناخية في المخواه ، وكذلك في قلوه ؛ في منطقة الشعاف على السفح الغربي، وفي منطقة قمامة .

٧- ضرورة أن توكّل مهمة الرصد المناخي لراصدين ملربين في هذا المجال ، وإخضاعهم للمتابعة المستمرة من قبل المسؤولين .

٨- اهتمام وزارة المياه والكهرباء برصد مظاهر الضباب ، وإعطاء معلومات دقيقة عنها حيث لا توجد أي بيانات عنها، على الرغم من تكرار حدوثها في منطقة الدراسة بصورة كبيرة، وتأثيرها السليبي والشديد على الحركة المرورية في المنطقة، وما تسببه من حوادث وخسائر في الأرواح .

٩- استغلال المنطقة سياحياً بشكل كبير، ليس فقط في المناطق الجبلية، وإنما في منطقة قمامة، على الشعاف وفي منطقة الساحل .

ولعل أهم توصية في هذا المجال هي : ببط الدراسات العلمية المتخصصة في مجال المناخ الزراعي والسكان ، لأن منطقة الباحة الإدارية على الرغم من أهميتها السياحية والزراعية إلا أنها ما زالت بكرة لم يتم تناولها بالدراسة والبحث في المجال الطبيعي إلا القليل من البحوث التي تناولت السكان والتعليم والتربية في المنطقة ، لذا نجد الباحثة أن هناك حاجة ماسة لمثل هذه الدراسات عن المنطقة، والتي يمكن الاستفادة منها في مجالات أخرى، تفيد المنطقة سياحياً وزراعياً، وغيرها من المجالات والأنشطة الاقتصادية الأخرى، كما تأمل الباحثة أن يستفاد من هذه الدراسة في مجالات تطبيقية أخرى ، وأن تشكل إضافة جيدة إلى الدراسات المناخية عن المملكة العربية السعودية .

المراجع

أولاً : المراجع العربية :

- ١- أبو العطا ، فهمي هلالي (١٩٨٥م) : الطقس والمناخ دراسة في طبيعة الجو وجغرافية المناخ ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية .
- ٢- أبو العيتن ، حسن سيد أحمد (١٩٨١م) : أصول الجغرافيا المناخية ، الدار الجامعية ، بيروت .
- ٣- أحمد ، بدر الدين يوسف (١٩٩١م) : مشكلات التصنيفات المناخية : حالة المملكة العربية السعودية ، كلية العلوم الاجتماعية ، جامعة أم القرى ، الندوة الجغرافية الرابعة لأقام الجغرافيا بالمملكة العربية السعودية ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة .
- ٤- أحمد ، بدر الدين يوسف (١٩٩٢م) : مناخ مكة المكرمة ، معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة .
- ٥- أحمد ، بدر الدين يوسف (١٩٩٣م) : مناخ المملكة العربية السعودية ، العدد (١٥٧) قسم الجغرافيا ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- ٦- أحمد ، بدر الدين يوسف (١٩٩٧م) : مناخ الطائف ، سلسلة بحوث العلوم الاجتماعية ، معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة .
- ٧- أحمد ، بدر الدين ومرزا ، معراج نواب (١٤١٩هـ) : أحوال الطقس والمناخ في الشتاء بمكة المكرمة ، رسائل جغرافية (٢٥٣) ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- ٨- أحمد ، بدر الدين يوسف (٢٠٠٦م) : تطرف العناصر المناخية في المملكة العربية السعودية ، العدد (١٦) ، مركز دراسات الخليج والجزيرة العربية ، سلسلة الإصدارات الخاصة ، جامعة الكويت ، الكويت .
- ٩- الأحيدب ، إبراهيم سليمان (١٩٩٩م) : المناخ في المملكة العربية السعودية ، الموسوعة الجغرافية للعالم الإسلامي ، المجلد الثالث ، عمادة البحث العلمي ، جامعة الإمام محمد بن سعود ، الرياض .
- ١٠- الأحيدب ، إبراهيم سليمان (١٤٢٤هـ) : المدخل إلى الطقس والمناخ والجغرافيا المناخية ، مكتبة الملك فهد ، الرياض .

- ١١ - البرنشاوي ، عبد السيد (بدون) : الطقس والحياة ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
- ١٢ - البليهد ، عبد الرحمن سعود (١٩٩٤م) : سمات التباينات الحرارية في المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية ، رسائل جغرافية (١٦٥) ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- ١٣ - البنا ، علي (١٩٧٠م) : أسس الجغرافيا المناخية والنباتية ، دار النهضة العربية ، بيروت .
- ١٤ - الجراش محمد عبد الله (١٩٨٢م) : العلاقة بين الأمطار والسيول في جنوبي غرب المملكة العربية السعودية : دراسة تطبيقية على حوض وادي بيته وحوض وادي بيش ، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، المجلد الثاني .
- ١٥ - الجراش ، محمد عبد الله (١٩٨٣م) : نماذج التقدير المتوسط السنوي لكمية الأمطار على غرب المملكة العربية السعودية ، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، جامعة الملك عبدالعزيز ، جدة ، المجلد (٣) .
- ١٦ - الجراش ، محمد عبد الله (١٩٨٩م) : النطاقات الجغرافية لدرجات الحرارة القصوى والدنيا في المملكة العربية السعودية : تطبيق للتحليل التجميعي ، مجلة جامعة الملك عبد العزيز ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، المجلد (٢) .
- ١٧ - الجراش ، محمد عبد الله (١٩٩٢م) : أنموذج لتقدير المتوسط الشهري لكمية التبخر في المملكة العربية السعودية مقارنة بأنموذجي بنمان ، وإيفانوف ، مجلة جامعة الملك عبد العزيز ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، المجلد (٣) .
- ١٨ - الجراش ، محمد عبد الله (١٩٩٢م) : الأقاليم المناخية في المملكة العربية السعودية ، تطبيق مقارن للتحليل التجميعي وتحليل المركبات الأساسية ، سلسلة بحوث جغرافية ، الجمعية السعودية ، الرياض .
- ١٩ - الجراش ، محمد عبد الله (١٩٩٥م) : الأشعة الشمسية القصيرة على سطح الأرض في المملكة العربية السعودية ، بحوث جغرافية (٢٣) ، الجمعية الجغرافية السعودية ، الرياض .
- ٢٠ - الجراش ، محمد عبد الله (٢٠٠٤م) : الأساليب الكمية في الجغرافيا ، الدار السعودية ، جدة .

- ٢١- حشر ، فهدة بنت فلاح (٢٠٠٠م) : تذبذب الأمطار الفصلية في جنوب غربي المملكة العربية السعودية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية التربية للبنات ، الرياض .
- ٢٢- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، وزارة الدفاع والطيران ، المملكة العربية السعودية (٢٠٠٤م) النشرات المناخية .
- ٢٣- الرحيلي ، أمنية عطا الله (٢٠٠٥م) : خصائص المناخ في إمارة منطقة مكة المكرمة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة .
- ٢٤- الرويشي ، محمد أحمد (٢٠٠١م) : الشخصية الجغرافية للمملكة العربية السعودية ، الطبعة الرابعة ، دار الواحة العربية ، المدينة المنورة .
- ٢٥- السقا ، عبد الحفيظ محمد (١٩٩٨م) : الجغرافية الطبيعية لمملكة العربية السعودية ، الطبعة الثانية ، دار كنوز العلم ، جدة .
- ٢٦- السلوك ، علي بن صالح (١٣٩١هـ) : بلاد غامد وزهران ، المعجم الجغرافي ، الرياض .
- ٢٧- سيف ، محمود محمد (٢٠٠٠م) : جغرافية المملكة العربية السعودية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية .
- ٢٨- شحادة ، نعمان (١٩٩٢م) : الجغرافية المناخية ، الطبعة الرابعة ، دار المستقبل ، عمان ، الأردن .
- ٢٩- شرف ، عبد العزيز طريح (١٩٨٠م) : مناخ الكويت ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الإسكندرية .
- ٣٠- شرف ، عبد العزيز طريح (١٩٨٣م) : الجغرافيا المناخية والنباتية ، دار الجامعات المصرية ، الإسكندرية .
- ٣١- الشريف ، عبد الرحمن صادق (١٩٧٣م) : الأحوال المناخية في مدينة الرياض ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الرياض ، المجلد الثالث ، السنة الثالثة ، الرياض .

- ٣٢- الشريف ، عبد الرحمن صادق (١٩٧٦م) : مناخ إقليم جنوب غرب المملكة العربية السعودية ، مجلة الدار ، العدد الأول ، السنة الثانية .
- ٣٣- الشريف ، عبد الرحمن صادق (١٩٨٤م) : جغرافية المملكة العربية السعودية إقليم جنوب غرب المملكة ، دار المريخ ، الرياض .
- ٣٤- الشريف ، عبد الرحمن صادق (٢٠٠٢م) : جغرافية المملكة العربية السعودية ، الطبعة السادسة ، دار المريخ ، الرياض .
- ٣٥- الشنتطي ، أحمد محمود سليمان (١٩٩٣م) : جيولوجية الربع العربي ، مركز النشر العلمي، جدة .
- ٣٦- الصالح ، محمد عبد الله (١٩٩٧م) : التوزيع الزماني والمكاني للأمطار في مدينة الرياض ، رسائل جغرافية (٢٠٣) ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- ٣٧- الطاهر ، عبد الله أحمد سعد (١٩٩٨م) : " تقدير التبخر الشهري في المملكة العربية السعودية ، رسائل جغرافية (٢١٣) ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- ٣٨- غانم ، علي أحمد (٢٠٠٣م) : الجغرافيا المناخية ، دار المسيرة ، عمان، الأردن .
- ٣٩- فايد ، يوسف عبد المجيد (بدون) : جغرافية المناخ والنبات ، دار النهضة العربية ، بيروت .
- ٤٠- الفندي ، محمد جمال الدين (١٩٧٧م) : الطبيعة الجوية ، الطبعة الثانية ، مكتبة الفلاح ، الكويت .
- ٤١- القحطاني ، مرعي حنين (٢٠٠٣م) : تدهور البيئة النباتية في منطقة عسير ، رسائل جغرافية (٢٧٥) الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- ٤٢- قريه ، جهاد محمد (١٩٩٥م) : النماذج الحرارية للشهور في رأس الخيمة ، العدد (٤٧) ، مجلة شؤون اجتماعية ، الإمارات العربية المتحدة ، الشارقة .
- ٤٣- قريه ، جهاد محمد (١٩٩٩م) : نماذج الطقس الجغرافية : دراسة تحليلية للتردد والتتابع في الرياض ، الندوة الجغرافية السادسة لأقسام الجغرافيا بالمملكة العربية السعودية ، جامعة الملك عبد العزيز ، جدة .

- ٤٤ - قرية ، جهاد محمد (٢٠٠٠م) : الخصائص المناخية لنماذج طقس الجفاف في المملكة العربية السعودية ، رسائل جغرافية (٢٣٩) ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- ٤٥ - قرية ، جهاد محمد (٢٠٠٠م) : تردد الرياح الشمالية وتتابعها في المملكة العربية السعودية ، بحوث جغرافية (٤٠) ، الجمعية الجغرافية السعودية ، الرياض .
- ٤٦ - قرية ، جهاد محمد (٢٠٠٢) : التغيرات المكانية للخصائص الحرارية - الرطوبة للرياح السائدة على أراضي المملكة العربية السعودية ، مجلة دار الملك عبد العزيز ، الرياض .
- ٤٧ - قرية ، جهاد محمد (٢٠٠٢م) : التباين المكاني لنماذج طقس الرياح الجنوبية بالمملكة العربية السعودية ، العدد (١) ، مجلة العلوم الاجتماعية ، مجلس النشر العلمي ، المجلد ٣١ .
- ٤٨ - قرية ، جهاد محمد (٢٠٠٣م) : أثر الرياح الشمالية في تلطيف الحرارة في بعض مناطق المملكة العربية السعودية ، العدد (٤٢) ، المجلة الجغرافية العربية .
- ٤٩ - قرية ، جهاد محمد (٢٠٠٤م) : دور اتجاه الرياح السائدة في تحديد نماذج الشهور لبعض المخططات النموذجية لأراضي المملكة العربية السعودية ، بحوث جغرافية ، (٦٣) ، جامعة الملك سعود ، الرياض .
- ٥٠ - قرية ، جهاد محمد ، (٢٠٠٤م) : الخصائص المناخية لأراضي التره في محيط الرياض بالمملكة العربية السعودية ، العدد (٤٤) ، الجمعية الجغرافية المصرية ، الجزء الثاني ، السنة السادسة والثلاثون .
- ٥١ - قرية ، جهاد محمد (٢٠٠٥م) : التحديد المناخي للفصول الجغرافية للمدن الرئيسة على سواحل البحر الأحمر في المملكة العربية السعودية ، رسائل جغرافية (٢٩٦) ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- ٥٢ - قسم السيد ، عبد الملك (١٩٩٥م) : احتمالات هطول الأمطار ودرجة الاعتماد عليها في المملكة العربية السعودية " ، الجمعية الجغرافية السعودية ، الرياض .
- ٥٣ - قسم السيد ، عبد الملك (١٩٩٦م) : التذبذب الفصلي للأمطار في المملكة العربية السعودية ، رسائل جغرافية (١٩٧) ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .

- ٥٤- الكليب ، عبد الملك علي (١٩٩٠م) : مناخ الخليج العربي ، ذات السلاسل ، الكويت .
- ٥٥- محسوب ، محمد صبري (١٩٩٠م) : الظروف المناخية بالأحساء ، المملكة العربية السعودية ، رسائل جغرافية (١٣٥) ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- ٥٦- محسوب ، محمد صبري وأرياب ، محمد (١٩٩٩م) : جغرافية المملكة العربية السعودية الجوانب الطبيعية ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
- ٥٧- محمددين ، محمد محمود وأحمد ، حسن (٢٠٠١م) : الأقاليم الجافة ومشكلة التصحر ، دار الخريجي ، الرياض .
- ٥٨- مصلح ، مصلح معيض (١٩٩١م) : خصائص البحر في جنوب غربي المملكة العربية السعودية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، جامعة الملك سعود ، الرياض .
- ٥٩- موسى ، علي حسن (١٩٩٤م) : أساسيات علم المناخ ، دار الفكر العربي ، بيروت .
- ٦٠- وزارة البترول والثروة المعدنية ، هيئة المساحة الجيولوجية السعودية ، المملكة العربية السعودية .
- ٦١- وزارة التعليم العالي (١٤١٩هـ) : أطلس المملكة العربية السعودية ، الرياض .
- ٦٢- وزارة الزراعة والمياه (١٩٨٦م) : الخريطة العامة للتربة ، المملكة العربية السعودية ، الرياض .
- ٦٣- وزارة الشؤون البلدية والقروية (١٩٨٥م) : مخطط التنمية الشامل لمنطقة الباحة ، مشروع رقم ٢١٢ ، التقرير الفني الثاني .
- ٦٤- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (٢٠٠٤م) ، النشرات الهيدرولوجية .
- ٦٥- الوليعي ، عبد الله ناصر (١٩٩٧م) : جيولوجية و جيومورفولوجية المملكة العربية السعودية ، الطبعة الثانية ، مكتبة الملك فهد ، الرياض .
- ٦٦- الوليعي ، عبد الله ناصر (١٩٩٧م) : الجغرافيا الحيوية للمملكة العربية السعودية ، مكتبة الملك فهد ، الرياض .

ثانياً : المراجع الأجنبية

- 1 - Ahmad, B.Y. M. (1982): A study of the climate of the Sudan with special reference to agriculture, Unpublished PhD. Thesis, Durham University , U.K.
- 2 - Ahmed, B.Y.M. (1997) : Climatic classification of Saudi Arabia: an application of factor-cluster analysis, Geo Journal, 41.1 : 69-84.
- 3 - Barry, R.G. & Chorley, R.J. (1977): Atmsphere, weather and climate, Methuen, London.
- 4 - Chang, J.H. (1968) : Climate and agriculture, Aldine Publishing Company, Chicago.
- 5 - Cole, F.W. (1980) Introduction to Meteorolgy, John Wiley and Sons, New York, USA.
- 6 - Dunne, T. & L. Leopold, (1978): Water in Environmental Planning, W. H. Freeman and Company. USA.
- 7 - Henderson-Sellers, A. & P. Robinson, (1986): Contemporary Climatology, Jon Wiley and Sons, USA.
- 8 - Marsh, W. (1987): Earthscape : A physical Geography. John Wiely and Sons, New York, USA.
- 9 - Mather, J. (1974): Climatology: Fundamentals and Applications. McGraw-Hill Bok ; Company, USA.
- 10 - Oliver, J. (1981): Climotology: Selected applications, Edward Arnold, London.
- 11 - Shaw, E. (1988) : Hydrology in Practice, VNR int, UK.
- 12 - Siraj, A.A. (1980): Aziab weather, General Directrate Meteorology, Jeddah, Saudi Arabia.
- 13 - Strahler, A.N. (1969) : Physical geography, John-Wiley & Sons, New York, USA.
- 14 - Tozi, J.A. (1964): Climatic control of terrestrial ecosystems: A report on the holdridge model, Economic Geography ,Vol.40, pp 173-181.
- 15 - Ward, R. (1975): Principles of Hydrology, McGraw-Hill Bok- Company, UK.

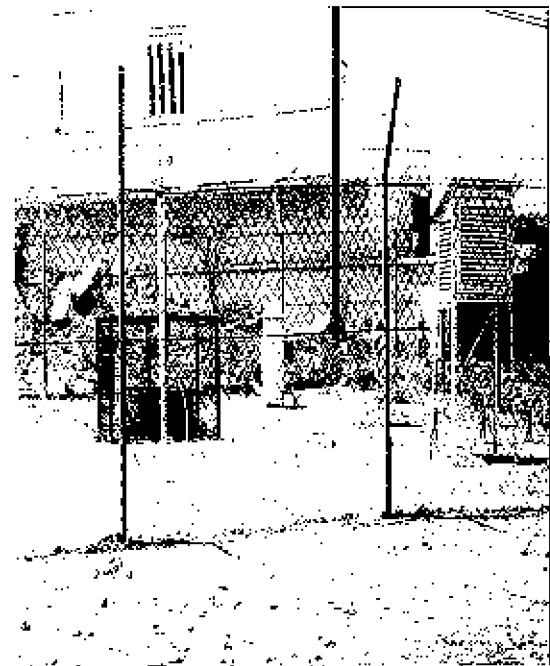
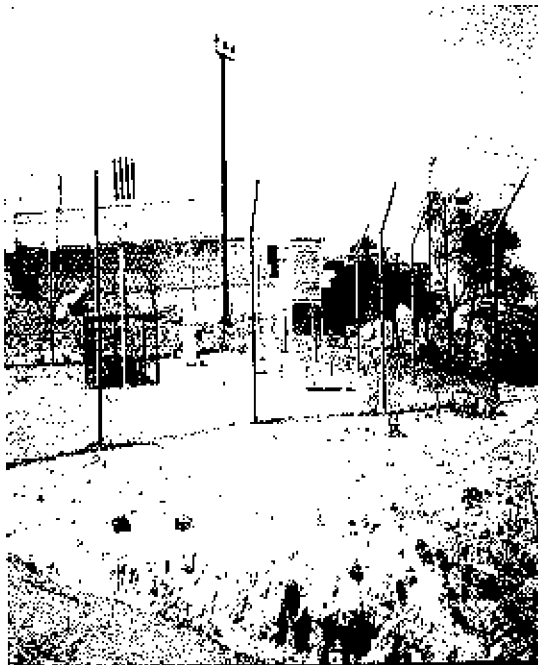
الملاحق

ملحق (أ)

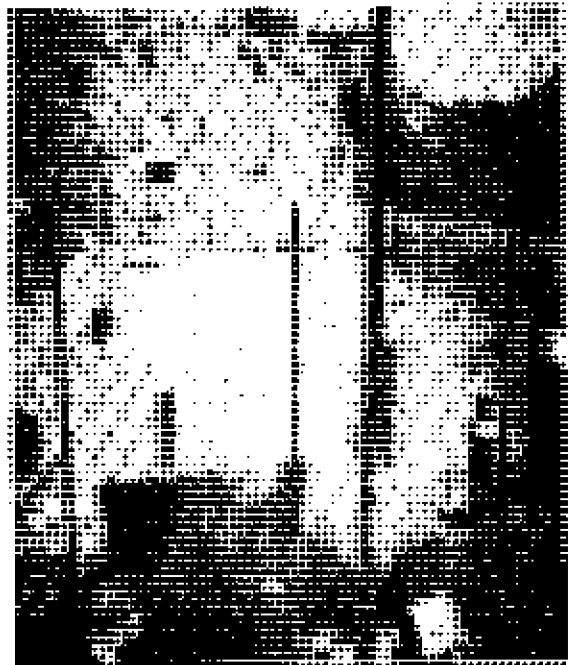
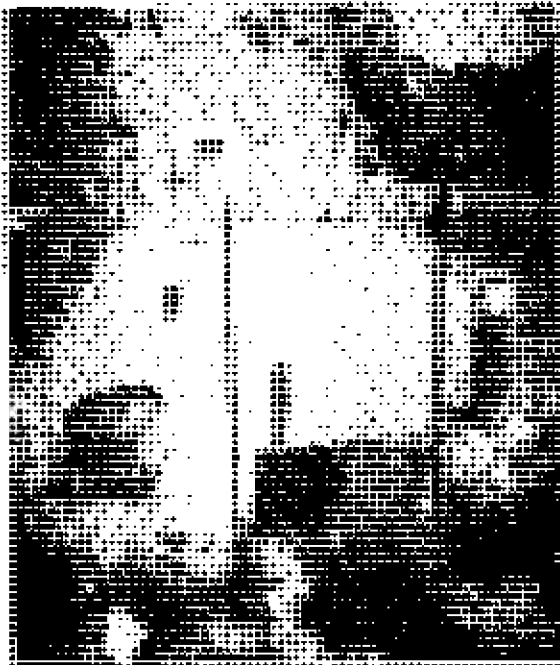
صور فوتوغرافية لبعض المحطات

المناخية في منطقة الدراسة

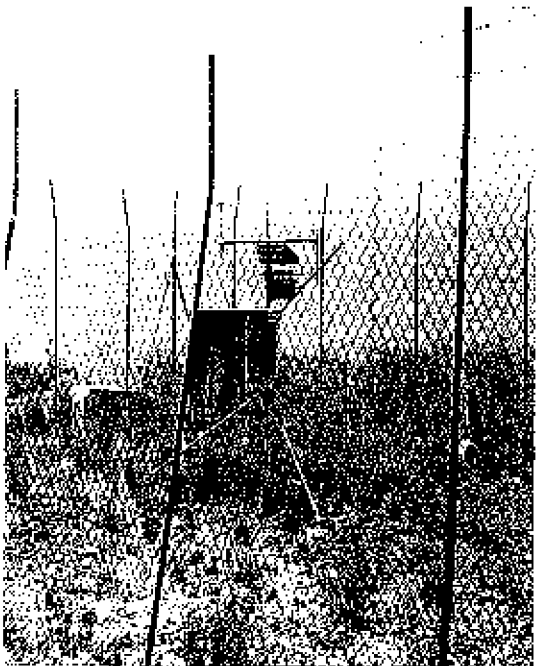
محطة بلجرشي



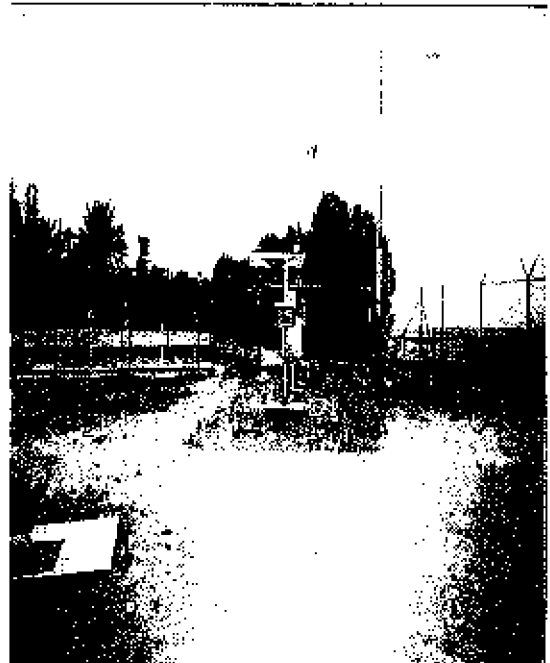
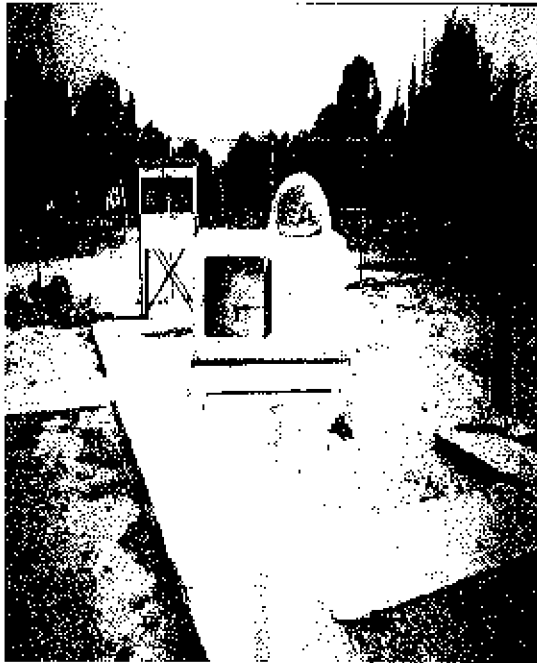
محطة المندق



محطة الباحة



محطة العقيق



ملحق (ب)

- ١- البيانات المناخية الفصلية والسنوية لأهم العناصر المناخية للمحطات المجاورة لمنطقة الدراسة .
- ٢- معاملات الارتباط بين المتغيرات المناخية لمحطات منطقة الباحة .

المطلقات التفصيلية والسبوتية لكميات الإشعاع الشمسي وساعات السطوع للمحطات المتجاوزة لمنطقة الباحة للفترة من (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المحطات	المنشاء		الربيع		الصيف		الخريف		المعدل السنوي	
	كمية الإشعاع	ساعات السطوع	كمية الإشعاع	ساعات السطوع	كمية الإشعاع	ساعات السطوع	كمية الإشعاع	ساعات السطوع	كمية الإشعاع	ساعات السطوع
تربة	٣٣١,٤	٩,٣	٤٨٨,٨	٩,٣	٥٢٠,٣	١٠	٣٨٢,٧	٩,٦	٤٣٠,٨	٩,٦
حتى صبيحة	٢٣١,١	٨,٧	٤٧٦,٦	٨,٨	٤٤١	٩,٥	٣٥٩,٧	٨,٥	٤٠٢,٦	٨,٩
المناس	٣٠٢,٥	٥,٨	٥٦٠,٤	٧,٩	٦٠٥,٣	٨,٣	٤٨٨,٥	٨,٣	٤٨٩,٢	٧,٦
بيشة	٣٢٧,٦	٨	٤٢٢,٨	٨,٤	٤٢٢,٦	٩	٣٧٨,٢	٨,٩	٣٨٧,٨	٨,٦
كباد	٣٥٩,٣	-	٤٥٨,٣	-	٤٢٩,٦	-	٣٩٠,٤	-	٤٠٩,٤	-

المصدر: إحصاء الباحة اعتماداً على:

- ١- وزارة المياه والكهرباء، الشبكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م): الشرائط الهندسية.
- ٢- وزارة الطاقة والطاقات، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، الشبكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م): الشرائط الخاصة.

العدلات الفصلية والسبوعية لدرجات الحرارة (م) للمحطات الجاورة لمنطقة الباحة للفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

الخطات	المتاه	الربيع	الصيف	الخريف	المدل السبوي
تربة	١٧,٣	٢٣,٨	٢٨,٩	٢٣,٥	٢٣,٤
حي سجد	١٥,٣	٢١,٤	٢٧,١	٢١,٥	٢١,٣
النماص	١٠,٣	١٥,٣	٢٠,٧	١٦,٢	١٥,٦
يشه	١٨,٣	٢٥,٨	٣١,٥	٢٤,٩	٢٥,١٣
كاد	٢٦,١	٣٠,٢	٣٢,٩	٣٠,٦	٣٠

المصدر : إعداد الباحة اعتماداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-١٩٦٠م) : الشرات المبدروولوجية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-١٩٨٠م) الشرات المناخية .

البيانات التفصيلية والسنوية لتدرجات الحرارة العظمى والصغرى للمحطات الجاورة لمنطقة الباحة للفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المعدل السنوي		الحريف		الصيف		الربيع		الشتاء		الخطات
الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	
٢٠,٦	٣٨,٨	٢١,٦	٣٩	٢٣,٧	٤١,٨	٢٠	٣٩,٦	١٧	٣٤,٦	كباد
٨,٣	٣٢	٨,٩	٣٢,٤	١٤,٧	٣٦,٨	٨	٣٢,٣	١,٦	٢٦,٦	حتى سيد
١٢,١	٣٥,٩	١١,٣	٣٥,٥	١٩,٥	٤٠,٣	١٣	٣٦,٧	٤,٥	٣١,٣	بيته
١٠	٣٥,١	٩	٣٥,٤	١٦,٩	٣٩,٨	١٠,٥	٣٥,٤	٣,٧	٢٩,٩	تربه
٦,١	٢٤,٣	٦,٨	٢٤,٦	١١,٥	٢٩,٣	٥,٤	٢٤	٠,٦٨	١٩,٤	النماض

المصادر إعدادات المباحثه اعتمادا على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣) : المنشورات الجيومورفوجية .
- ٢-وزارة المراقع والطيران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) : الشرات المناخية.

المعدلات الفصليّة والسّنويّة للأهطار (ملم) للمحطات الجاورة لمنطقة الباحة للفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المعطات	خط العرض	خط الطول	الارتفاع (م)	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل السنوي
تربة	٢١° ١١'	٤١° ٤٠'	١١٢٦	٢٠,٥	٦٦	١٢,٦	١٩,٧	١١٨,٧
حصى سيمد	٢١° ١٨'	٤١° ٣٠'	١٥٠٠	٢٩,٨	٨٥,١	٤٢,٤	٥٦,٥	٢١٣,٩
الخصائص	١٩° ٢٠'	٤٢° ٩'	٢٦٠٠	١٥١,١	١٩٧,٩	٦١,٧	٦٥,١	٤٧٥,٨
يشبه	٢٠° ١'	٤٢° ٢٦'	١٠٢٠	١٣,١	٦٠,٦	٩,٥	٧,٧	٩٠,٩
كباد	١٨° ٤٤'	٤١° ٤٢'	٣٠	٣٧,٩	١٩,١	٢٥,٦	٤٨,٢	١٣٠,٨

المصدر: إعداده الباحثة اعتماداً على:

- ١- وزارة المياه والكهرباء، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م): الشرائط الجداول لرجية.
- ٢- وزارة الدفاع والطيران، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م): الشرائط المناخية.

المعدلات الفعلية والسنوية للردية النسبية (%) للمعطيات الجارية لمنطقة الباحة الإدارية للفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المعدل السنوي	الحريف	الصيف	الربيع	الشتاء	الخطات
٣٢	٢٠	٢٣	٣٥	٤٠	تربة
٣٩	٣٨	٢٠	٤٢	٥٤	حي سيمد
٥٧	٥٢	٤٩	٦٢	٦٥	الضمان
٤١	٣٩	٣٢٣	٤٤	٥٠	يشه
٦٢	٦٥	٥٦	٦١	٦٧	كياد

المصدر إحصاء الباحة إحصاءاً محلياً :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : التغيرات الهيدرولوجية .
- ٢- وزارة المذبح والطيران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) التغيرات المناخية .

المعدلات الفصلية والسنوية للتبخر (ملم) للمحطات الجاورة لمنطقة الباحة للفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المعدل السنوي	الحريف	الصيف	الربيع	الشتاء	الخطات
٣٩٤٤,٤	٩٦٢,٢	١٢٨٧,٣	٩٩٢,٥	٧٠٢,٣	تربة
٣٦١٠,٦	٨١٣,٩	١٣٤٩,١	٩٠٨,٥	٥٣٩,٢	حصى
٣٢٤٦	٦٤٣,٦	٨٠٧,٩	٥٢٧	٢٦٨	انصاف
٣٦٢٨	٨٩٤,٣	١٢٣١,١	٩٤٣,٣	٥٥٩,٣	يشه
٣٨٤٠,٦	٨٩٨,٥	١١٧٠,٣	١١٢٤,٤	٦٤٧,٤	كباد

المصدر :معداد الباحة اعتمادا على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : النترات الجذروكسجنية .
- ٢-وزارة الدفاع والطيران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) النترات المتأخية.

مؤشرات الرطوبة لأساليب التصنيفات المناخية ومعدلات الحرارة والأمطار للمحطات الجاورة لمنطقة الباحة في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٣م)

المحطات	متوسط الحرارة السنوي (م)	متوسط الحرارة السنوي (ف)	متوسط الأمطار السنوي (ملم)	متوسط الأمطار السنوي (بوصة)	ديسمبر	كوين	ثريون	ثروثويت (١)	ثروثويت (٢)	هولرج
تريبه	٢٣,٤	٧٤,١	١١٨,٧	٤,٧	٣,٦	١٤,٦	١٢,١	٩,٥١	٧٦,٤٤ -	١١,٦١
هضى بسيط	٢١,٣	٧٠,٣	٢١٣,٩	٨,٤	٦,٨	١٣,٧	١١,٢	١٧,٧٨	٧٩,٤٥ -	٥,٨٦
المنافض	١٥,٦	٣٠,١	٤٧٥,٨	١٨,٧	١٨,٦	١١,٥	٩	٥٠,٨٠	٢٧,٠٦ -	١,٩٣
بيشه	٢٥,١	٧٧,٢	٩٠,٩	٣,٥٧	٢,٦	١٥,٣	١٢,٨	١٣,٥٦	٨٩,٥٧ -	١٦,٢٧
كياد	٣٠	٨٦	١٣٠,٨	٥,١	٣,٣	١٧,٢	١٤,٧	٨,٧٢	٩٥,٤٩ -	١٣,٥١

المصدر : إحصاءات المنطقة اعتمداً على :

- ١- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٦٥-٢٠٠٣م) : المشرات الجداولية .
- ٢- وزارة الدفاع والطيران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، المملكة العربية السعودية (١٩٨٥-٢٠٠٤م) : المشرات المناخية .

معلومات الأرصاد بين المتغيرات المناخية لمناطق الباحة

المر	المدى	المتوسط السنوي	درجة الحرارة	درجة الحرارة	حرارة الجوف	حرارة المحيط	حرارة (الرياح)	درجة (الشمس)	الارتفاع	اسم المتغير
(الشمس)	الحراري	للمرارة	العصرى	الشمس	والبحر	(البحر)	أرقل	ساعة		
					١,٠٠٠	٠,٩٧٩	٠,٩٩٨	٠,٩٩٨	١,٠٠٠	المنسوب
				١,٠٠٠	٠,٩٨١	٠,٩٨٦	٠,٩٧٩	٠,٩٧٩	٠,٩٩٣	حرارة (الشمس) يناير
			١,٠٠٠	٠,٩٣٧	٠,٩٨٣	٠,٩٩١	٠,٩٨٣	٠,٩٨٣	٠,٩٩٣	حرارة (الرياح) أبريل
						١,٠٠٠	٠,٩٧٧	٠,٩٧٥	٠,٩٥٢	حرارة الصيف (يوليو)
								٠,٩٩٨	٠,٩٩٠	حرارة الصيف (أكتوبر)
								٠,٩٧٩	٠,٩٩٩	درجة الحرارة العظمى
								٠,٩٨٣	٠,٩٩١	درجة الحرارة الصغرى
								٠,٩٩٧	٠,٩٨٥	المتوسط السنوي للحرارة
	١,٠٠٠	٠,٠٠١	٠,١٨٢	٠,١٧٣	٠,٠١١	٠,٠٦٥	٠,٠١٦	٠,٠١٧	٠,١٢١	المدى الحراري
١,٠٠٠	٠,٢١٣	٠,٧٧٤	٠,٧٣٢	٠,٧٩٨	٠,٧٣٤	٠,٨٥٦	٠,٧٢٧	٠,٧٢٣	٠,٦٦٦	المطر (الشمس)
٠,٧٣٧	٠,٢٤٥	٠,٩٦٥	٠,٩٩٣	٠,٩٠٨	٠,٩٥٩	٠,٩٤٨	٠,٩٦٣	٠,٩٦٣	٠,٩٧٤	المطر (الرياح)
٠,٢٣٦	٠,٧٠٩	٠,٦٩٠	٠,٨٠٨	٠,٥٥٧	٠,٧٠٥	٠,٦٢٨	٠,٧٠١	٠,٧٠١	٠,٧٧١	المطر (الصيف)
٠,٦٦٣	٠,٤٠١	٠,٦٠٦	٠,٦٧١	٠,٥٢٩	٠,٥٩٩	٠,٦٤٦	٠,٥٦٥	٠,٥٦١	٠,٥٧٦	المطر (الخريف)
٠,٩٠١	٠,٦٤٧	٠,٩٠١	٠,٩١٣	٠,٨٦٢	٠,٨٨٠	٠,٩٣٤	٠,٨٧١	٠,٨٦٧	٠,٨٥٥	المتوسط السنوي للمطر
٠,١٦٥	٠,٧١٥	٠,١٠٥	٠,١٣٧	٠,١٢٧	٠,٠١٤	٠,٠٣٣	٠,٠٤٣	٠,٠٤٧	٠,٠٠٥	للحرارة (الشمس)
٠,٠٧٧	٠,٧١٤	٠,١٩٠	٠,٠٥٥	٠,٢٠٩	٠,٢٠٠	٠,١٥٩	٠,٢٢٦	٠,٢٣٠	٠,١٧٦	للحرارة (الرياح)
٠,٠٧٤	٠,٤٤٩	٠,٢٢٣	٠,٢٤٤	٠,٤٠٤	٠,٣٥٥	٠,٢٦١	٠,٣٨٥	٠,٣٩١	٠,٣٧٠	للحرارة (الصيف)
٠,٠٣٧	٠,٢٤٨	٠,٤٤٣	٠,٤٠٩	٠,٤٩٨	٠,٤٩٠	٠,٣٧٣	٠,٥٢٠	٠,٥٢٦	٠,٥٢٠	للحرارة (الخريف)
٠,٠١٦	٠,٥٥٠	٠,٢٩٥	٠,١٨٩	٠,٣٨٥	٠,٢٦٧	٠,٢٣٥	٠,٣٤٣	٠,٣٤٨	٠,٣١٦	للحرارة العظمى
٠,٠٤٨	٠,٥٨٧	٠,٣٠٨	٠,١٩٥	٠,٤٠٣	٠,٣١٤	٠,٢٦٨	٠,٣٤٩	٠,٣٥٤	٠,٣١١	للحرارة الصغرى
٠,٠٨٠	٠,٥٣٨	٠,٢٦٧	٠,١٦٣	٠,٣٥٥	٠,٢٨٦	٠,٢٠٨	٠,٣١٦	٠,٣٢١	٠,٢٩٠	متوسط الحرارة
٠,١٥١	٠,٥٠١	٠,٦٦٠	٠,٧٣٩	٠,٥٦٢	٠,٦٧٧	٠,٥٦٢	٠,٧٠٥	٠,٧٠٩	٠,٧٧٢	الإشعاع (الشمس)
٠,٢١٧	٠,٤٠٤	٠,٤١٧	٠,٤٨٧	٠,٣٤١	٠,٤٥٧	٠,٢٨٦	٠,٤٨٧	٠,٤٨٨	٠,٥٥٩	الإشعاع (الرياح)
٠,١٢٠	٠,١٢٠	٠,٥٠٥	٠,٥١٨	٠,٤٧٦	٠,٥٤٨	٠,٢٨٣	٠,٥٢٧	٠,٥٧٣	٠,٦١٦	الإشعاع (الصيف)
٠,٤٥٨	٠,٥٢٤	٠,١٤١	٠,٢٣٣	٠,١٤٨	٠,١٨٠	٠,٠٠٢	٠,٢١١	٠,٢١٧	٠,٣٠٣	الإشعاع (الخريف)
٠,١٧٣	٠,٤١٨	٠,٤٤٨	٠,٥١٦	٠,٣٦٩	٠,٤٨٤	٠,٣٢٠	٠,٥١٢	٠,٥١٨	٠,٥٨٧	متوسط الإشعاع السنوي
٠,٢٣٤	٠,٤٩٤	٠,٦٠٠	٠,٤٩٨	٠,٦٧٤	٠,٥٩٩	٠,٥٦٨	٠,٦٢٠	٠,٦٢٤	٠,٥٩٢	سرعة الرياح (الشمس)
٠,١٦٩	٠,٢٦٣	٠,٥٥١	٠,٤٧٣	٠,٦٠٤	٠,٥٦٦	٠,٤٩٠	٠,٥٩٥	٠,٦١٠	٠,٥٧٩	سرعة الرياح (الرياح)
٠,١٢٩	٠,٠٩٦	٠,٢٩٨	٠,٢٧٣	٠,٤٠٨	٠,٤٢٧	٠,٣٩٤	٠,٤٦٢	٠,٤٦٩	٠,٤٨٧	سرعة الرياح (الصيف)
٠,١٢٣	٠,٢١٧	٠,٥٣٨	٠,٤٧٠	٠,٥٨٤	٠,٥٥٣	٠,٤٧٠	٠,٥٨٧	٠,٥٩٢	٠,٥٧٨	سرعة الرياح (الخريف)
٠,١٢٢	٠,٢٣٢	٠,٥٣٧	٠,٤٦٦	٠,٥٨٥	٠,٥٥٠	٠,٤٧١	٠,٥٨٤	٠,٥٩٠	٠,٥٧٤	المتوسط السنوي لسرعة الرياح

[illegible]

التسبب الفني لالتجاهات الرياح المسالدة لم محطة الباحة في الفترة (١٩٧٠ - ٢٠٠٣ م)

الأتجاه	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
ق												
ق ض ق												
ق ح ق												
ض												
ض ق	٤٠			١٢,٥	٧٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٥٠	١٠٠
ض ض ق												
ض غ												
ح												
ح ق												
ح ح ق												
ح ح ح	٦٠	١٠٠	١٠٠	٨٧,٥	٢٥						٥٠	
ح غ												
غ												
غ ض غ												
غ ح غ												
المفقود												
المجموع	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

إعداد الباحة اعتماداً على المصدر :

- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٧٠ - ٢٠٠٣ م) : التنبؤات الهيدرولوجية .

النسب المئوية لانتجاهات الرّياح المساءة لمحطة بدرشي في الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٢م)

[illegible]

إعداد الباحثة إعداداً علمياً : الدكتور :

- وزارة المياه والكهرباء ، المملكة العربية السعودية (١٩٧٠ - ٢٠٠٣ م) : المنشآت الجبلية والبرية .

النسب المتغيرة لاتجاهات الرياح المسجلة لمحطة المندق في الفترة (١٩٧٠-١٩٧٠-١٩٧٠)

[illegible]

إبراهيم بن أبي حمزة، أستاذ المصنف :

- رزارة المياه والكهرباء ، المشاكل البيئية المستعصية (١٩٧٠ - ٢٠٠٣) : التغيرات الجيولوجية والكيميائية .